

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft  
und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

9. Jahrgang

15. März 1928

Nr. 6

## 1. Allgemeines.

**Giuseppina Aliverti.** Esercitazioni di fisica pratica. Prefazione del A. Pochettino. VIII u. 238 S. Milano, Ulrico Hoepli, 1928 (Manuali Hoepli). Ein elementar gehaltenes Büchlein. Scheel.

**W. Nernst.** Svante Arrhenius. ZS. f. Elektrochem. 33, 537—539, 1927, Nr. 12. Scheel.

**N. H. Kolkmeijer.** Prof. Dr. R. Sissingh †. Physica 7, 257—258, 1927, Nr. 8. Güntherschulze.

**Giovanni Giorgi.** Verso le grandi conquiste della fisica teorica. Discorso Inaugurale dell'anno accademico 1926—1927 nella R. Università di Cagliari, 38 S. Cagliari 1927. Scheel.

**Ernest Rutherford.** Study and Research in Physics. Nature 120, 657—659, 1927, Nr. 3027. Der Aufsatz gibt eine im Oktober 1927 anlässlich der Eröffnung des Herbert Wills-Laboratoriums für Physik an der Universität Bristol gehaltene Rede wieder. Es ist von physikalischen Untersuchungen die Rede, die von Bristol ausgegangen sind und größere Bedeutung haben, namentlich über Elektrizitätsleitung in Gasen. Verf. äußert sich dann allgemein über rein physikalische Forschungsarbeiten und ihre Anwendungen, und über die Beziehung zwischen den Forschungsinstituten untereinander und zur Verwaltung in England. Er setzt sich auch für engere internationale Beziehungen in Form von Austausch und Besuchen ein. Sewig.

**Walter Schottky.** On the origin of the superheterodyne method. Proc. Inst. Radio Eng. 14, 695—698, 1926, Nr. 5. Zusammenstellung der während des Krieges an drei Stellen gleichzeitig erfolgten Entwicklung der Superheterodyn-methode. Die erste Patentanmeldung stammt von Lévy in England, Schottky hat wohl als erster das Prinzip klar erkannt, während die Einführung der Methode in die Empfangstechnik auf Armstrong zurückzuführen ist. Bareiss.

**R. A. Fisher and J. Wishart.** On the Distribution of the Error of an Interpolated Value, and on the Construction of Tables. Proc. Cambridge Phil. Soc. 23, 912—921, 1927, Nr. 8. Inhalt: Einleitung. Die mittlere Schwankung des Interpolats. Die Grenzbedingung für die Interpolation höherer Ordnung. Die Fehlerverteilung bei Interpolation höherer Ordnung. Güntherschulze.

**Ernst von Angerer.** Technische Kunstgriffe bei physikalischen Untersuchungen. 2. Aufl. Mit 23 Abbildungen. VII u. 114 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1928 (Sammlung Vieweg, Heft 71). Über die erste Auflage vgl. diese Ber. 5, 337, 1924. „Die zweite Auflage des Buches enthält ganz wesentlich mehr als die erste. Es sei z. B. auf die neuen Abschnitte über Aluminiumlote, Bakelit, Kupfereinschmelzungen, Lichtfilter, über die Darstellung von Rubidium und Cäsium, ferner auf die neu aufgenommenen spektroskopischen und photographischen Kunstgriffe hingewiesen. Trotzdem ist das Volumen des Buches das gleiche geblieben.“ Schee

**Berndt.** Die Genauigkeit von 90°-Stahlwinkeln (nach Beobachtungen von R. Heimberger). ZS. f. Feinmech. 35, 279—283, 295—300, 1927, Nr. 22 u. 25/26. Um die von anderer Seite aufgestellten Toleranzen kritisch bewerten zu können, werden die möglichen Meßfehler bei verschiedenen Winkelprüfapparaten diskutiert und dabei betrachtet: das Lichtspaltverfahren gegen einen Normalwinkel; der Winkelprüfer mit einstellbarer Säule und Ausmessung des Lichtspaltes mittels Endmaßen oder besser mittels Innenfühlhebels; der Fühlhebel-Winkelprüfer. Da letzterer zu seiner Einstellung eines Normalwinkels bedarf werden die Methoden zur Messung derselben besprochen. Sie erfolgt durch Vergleich mit dem Winkel eines Glasprismas mittels eines oder zweier Autokollimationstfernrohre oder eines solchen Fernrohres und Libelle. Innenwinkel lassen sich in ähnlicher Weise wie Außenwinkel bestimmen. Es wird dann untersucht der Einfluß der Unebenheit der Winkelschenkel, der Einfluß der Winkel: Hochflachseite beim senkrechten und beim wagerechten Schenkel, der Einfluß der Kröpfung der Flachseiten, sowie der Einfluß ihrer Unebenheiten. Diese Betrachtungen führen für Winkel erster Qualität auf mögliche Fehler von  $4 + L/25$  ( $L$  die größte Schenkelänge in Millimetern). Daraufhin werden für den Außen- und den Innenwinkel folgende Toleranzen vorgeschlagen:

Normalwinkel. . . . .	$L/20 \mu$ (etwa 10 Sek.) oder	$2 + L/50 \mu$ ,
Erste Qualität . . . . .	$L/10 \mu$ ( „ 20 „ ) „	$5 + L/20 \mu$ ,
Zweite „ . . . . .	$L/5 \mu$ ( „ 40 „ ) „	$10 + L/10 \mu$ .

An 24 Stahlwinkeln wurden die Außen- und Innenwinkel, sowie die Ebenheit der Hoch- und Flachseiten (mittels Lineals und Endmaßen, mittels Kegelprüfern und mittels Fadenlineals), Parallelität der Hoch- und Flachseiten (mittels Fühlhebels), Winkel: Hoch-Flachseite (mittels optischen Winkelmessers) gemessen. Die Ergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt. Sie zeigen, daß die bisher gefertigten Stahlwinkel im wesentlichen den Vorschlägen: 10, 20 bzw. 40 Sekunden entsprechen. Berndt

**Robert D. Barnard.** The preparation of copper hydrosol and its use in electroplating of glassware. Science (N. S.) 66, 330—331, 1927, Nr. 1714. Für die Herstellung von dünnen Niederschlägen von metallischem Kupfer auf Glas oder anderen Stoffen, die aus irgendwelchen Gründen nicht durch Kathodenzerstäubung oder anders verkupfert werden können, wird der Gegenstand in eine 80 %ige wässrige Lösung von Hydrazin-Hydroxyd gebracht, welcher eine 5 %ige Lösung von Kupfersulfat tropfenweise zugesetzt wird. Zunächst bildet sich eine tief goldene Suspension von kolloidalem Kupfer, bei weiterem Zusatz einiger Tropfen erfolgt ein Niederschlag metallischen Kupfers auf dem Gegenstand und den Wänden des Gefäßes. Seewi

**Erich Günther.** Verwendung von elektrischen Schwingungen am Funkeninduktor zur Einführung in das Wesen des geschlossenen Schwingungskreises. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 58, 371—375, 1927, Nr. 8. *Scheel.*

**Hollenweger.** Glasurrisse. Sprechsaal 60, 849—851, 1927, Nr. 46. [S. 457.] *Braun.*

**Samuel S. Dale.** Standards of Measurement. Machinery 34, 109, 1927, Nr. 2. Der Verf. wendet sich gegen die Ableitung des Yard aus dem Meter und will das amerikanische Yard in Übereinstimmung mit dem Imperial Standard Yard erhalten. Demnach würde dann 1 m gleich 39,370113 Zoll zu setzen sein. Er wendet sich weiter gegen den Vorschlag des Bureau of Standard, 1 m = 39,37007874 Zoll, den dieses gemacht hatte, um 1 Zoll = 25,400000000 mm zu haben, da dadurch nur noch eine dritte Längeneinheit eingeführt würde (die dritte ist die durch die Mendenhall Order gegebene: 1 Yard = 3600/3937 m). *Berndt.*

Testing of line standards of length. Circular Bur. of Stand. Nr. 332, 22 S., 1927. Eine Art Informationsschrift für diejenigen, welche Strichmaßstäbe im Bureau of Standard vergleichen lassen wollen. Inhalt: I. Einleitung. II. Hauptnormalen. III. Sekundäre Normalen. IV. Vielfache und Bruchteile des Meters. V. Gebrauchseinheiten und Längennormalen. VI. Zusammensetzung, Form und Gebrauch von Längennormalen. VII. Komparatoren. VIII. Vergleich der Gesamtlänge. IX. Ausdehnungskoeffizient. X. Vergleich von Unterteilen. XI. Prüfung von Strichmaßen im Bureau of Standard. XII. Zeugnisse und Berichte. XIII. Zusammenarbeit mit Behörden und anderen. XIV. Allgemeine Richtlinien für Antragsteller. — Aus dem Inhalt ist vielleicht von Interesse, daß als Längeneinheit das Meter gilt und das Yard von ihm durch die Beziehung: 1 Yard = 3600/3937 m abgeleitet wird; ferner, daß das amerikanische Prototyp (Kopie Nr. 27) sich bei den bisherigen Vergleichen in Paris als unverändert erwiesen hat, da die beim letztenmal gefundene Abweichung von den früheren Werten auf Änderung der Arbeitsnormalen des Bur. Int. d. Poids et Mesures zurückzuführen ist. *Berndt.*

Testing of measuring tapes at the Bureau of Standards. Circular Bur. of Stand. Nr. 328, 16 S., 1927. Beschreibung der Einrichtungen des Bureau of Standards zum Prüfen von Stahlbandmaßen für die Technik und von geodätischen Bandmaßen (meist aus Invar, 50 m lang). Die Prüfung erfolgt in einem interirdischen Raum (Tunnel) von  $170 \times 7$  Fuß, der zur Bestimmung des Ausdehnungskoeffizienten von 8 bis 35° geheizt werden kann. Für die Stahlbandmaße wird eine Meßbank verwendet, die aus zwei parallelen Stahlstäben von  $2 \times \frac{1}{2}$  Zoll und 164 Fuß Länge besteht, die aus einzelnen Stücken autogen zusammeneschweißt sind. Der eine Stab dient zur Prüfung von Bandmaßen bei satter Auflage, der zweite zur Prüfung von an zwei Punkten aufgehängten Bandmaßen; er ist dazu mit Kantenteilung versehen. Die Teilstiche sind auf Pt-Ir-Pflöcken angebracht. Die Bandmaße werden durch eine geeichte Federwaage gespannt, und zwar bei 10 bis 30 m Länge mit 10 Pfund (4,5 kg), bei über 30 m Länge mit 0 Pfund (9 kg). Der Vergleich der Marken erfolgt durch einen dünnen Stahlmaßstab unter Benutzung eines Mikroskops mit zehnfacher Vergrößerung. Das Bandmaß erhält den Prüfstempel nur, wenn es aus einem Stück besteht, die Marken fest auf dem Stahlband angebracht sind und der Fehler unter 2 mm auf 25 m Länge bleibt. Geprüft werden indessen auch Bänder, deren Endmarken am Ende des Ringes oder auf Pflöcken sind. — Der Komparator für die geodät-

tischen Bandmaße besteht aus 11 Betonpfeilern in je 5 m Abstand, auf denen Meßmikroskope justierbar sind. Die Zwischenmikroskope dienen zur Ausmessung des Abstandes der beiden Endmikroskope mittels eines 5 m langen Strichmaßes, das wiederholt mit der Pt-Ir-Kopie Nr. 21 verglichen ist, was mit Hilfe von in 1 m Abstand aufgestellten Mikroskopern erfolgt. Der 5-m-Stab ruht in einer unten mit Eis gefüllten Troge von Y-förmigem Querschnitt. Die Stellung der Endmikroskope wird an zwei im Fußboden eingelassenen Marken mittels Alotungszylinders bestimmt. Die Spannung für geodätische Maße beträgt 15 kg. Zum Schluß wird das Vorgehen beim Vergleich von geodätischen Bandmaßen beschrieben: 1. Justierung des Komparators; 2. Herstellung der Basis (mitte des 5-m-Stabes); 3. Vergleich (die Temperatur wird durch zwei am Bandmaß angebrachte und durch neun in Luft befindliche Thermometer bestimmt); 4. Beobachtung und Berechnung; 5. erreichbare Genauigkeit, Fehlerquellen (der Fehler des Vergleichs bleibt unter 1 auf 1 000 000, also unter  $50 \mu$  auf 50 m). *Bernard*

**M. Büge.** Zeitmessungen. Arch. f. Elektrot. 18, 616—628, 1927, Nr. 6. Es wird ein Verfahren beschrieben, welches die Messung kurzer Zeiten auf die Messung der Spannung eines Kondensators zurückführt, der während der zu messenden Zeitspanne über ein Glühventil aufgeladen wird (gemessene Zeiten bis zu  $10^{-5}$  sec). Außer einer Untersuchung der Fehlerquellen der angegebenen Anordnung gibt der Verf. verschiedene Anwendungen seines Verfahrens nebst Versuchsergebnissen (Zündverzug von Entladestrecken und Glimmlampen, Berührung einer fallenden Stahlkugel mit einem Stahlfundament, Abschaltdauer von Sicherungen und Kleinautomaten). *Graupner*

**C. Hagen.** Das Hangphänomen des Quecksilbers und ein neues Manometer. Phys. ZS. 28, 735—737, 1927, Nr. 21. (4. Deutscher Physikertag in Kissingen, September 1927.) Das Hängenbleiben von Quecksilber in einer hochgradig gasleeren Kapillare wird in Abhängigkeit vom Druck untersucht und festgestellt, daß eine eindeutige Beziehung zwischen Hanglänge und Druck besteht. Wesentlich ist dabei die Form des Kapillarkopfes. Kegelförmige Enden mit einem Öffnungswinkel unter  $72^\circ$  sind nicht mehr geeignet. Die Erscheinungen dieses Hangphänomens in Verbindung mit einem MacLeodschen Manometer ergeben die Möglichkeit einer Erweiterung des Meßbereichs dieses Instruments. *H. Eben*

**H. Alterthum und H. Ewest.** Über Druckmessung in Vakuumglühlampen mittels Außenelektrode. ZS. f. techn. Phys. 8, 407—410, 1927, Nr. 11. Es wird eine Anordnung beschrieben, mittels der man an fertigen Lampen das Vakuum messen kann, wodurch ein Maß für die Güte der Lampe gewonnen wird. Zu diesem Zwecke wird eine besondere Außenelektrode angebracht und dann sowohl die vom Leuchtkörper ausgehenden Elektronen, als auch die durch diese Elektronen entstehenden Ionen gemessen. Das Vakuum wird analog bestimmt wie beim Ionisationsmanometer. *H. Eben*

**Carl I. Fechheimer.** Statische Druckmessung. Engineering 1927, Nr. 3188, S. 243. ZS. f. Instrkde. 47, 548—551, 1927, Nr. 11. Die bisher üblichen Geräte zur Messung des statischen Druckes strömender Gase oder Flüssigkeiten sind sehr ungenau, wo starke turbulente Strömung vorhanden oder die Strömungsrichtung nicht genau bekannt ist. Verf. konstruierte ein neues Instrument, das diese Ungenauigkeiten nicht aufweist. Der Grundgedanke ist folgender: Strömt ein Gas oder eine Flüssigkeit durch eine Bohrung in der Wand eines in die Strömung

gebrachten Hohlzylinders, so zeigt ein daran angeschlossenes Manometer nahezu die Summe aus statischem und dynamischem Druck an. (Öffnung der Strömungsrichtung zugekehrt.) Dreht man nun den Zylinder um  $180^\circ$ , so zeigt das Manometer die Differenz dieser beiden Drucke. Es gibt also eine Zwischenlage, in der der statische Druck allein gemessen werden kann. Der Winkel dieser Stellung wird zu  $39,25^\circ$  (kritischer Winkel) bestimmt. Diesen Gedanken benutzt der Verf., indem er zwei Rohre konzentrisch anordnet und sowohl den zwischen den beiden Rohren liegenden, wie den Innenraum des kleineren Rohres mit einer Verbindung nach außen versieht. Diese beiden Öffnungen liegen um den zweifachen kritischen Winkel (also  $78^\circ$ ) auseinander. Es wird nach Einbringen dieser Anordnung in das strömende Gas der Druckunterschied: Zwischenraum—Außenraum und Zwischenraum—Innenraum so eingestellt, daß letzterer Null wird. Dann gibt ersterer unter gewissen Einschränkungen den statischen Druck. (Referiert nach einem Bericht von Fr. Levy.)

H. Ebert.

Alkoholometrische Reduktionstafeln zur Bestimmung der Menge reinen Alkohols in Litern (Hektolitergrade Alkohol) für die Normaltemperatur  $15^\circ\text{C}$  aus der wahren Stärke von 65 bis 100 Volum-% eines Branntweinquantums nebst einer Tafel I zur Bestimmung der wahren Stärke und einer Tafel II zur Bestimmung des wahren Volumens, das ist des Volumens für die Normaltemperatur  $15^\circ\text{C}$ , dann zwei auf niedrigere Temperaturen als  $-10^\circ\text{C}$  erweiterte Ergänzungstafeln I und II. 2. Aufl. Herausgegeben vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien. V u. 163 S. Wien, Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei, 1927. Die Tafeln sind eine Neubearbeitung der im Jahre 1893 vom Finanzministerium eingeführten und von der Normaleichungskommission im Jahre 1895 berechneten „Alkoholometrischen Reduktionstafel usw.“. Die Grundlage der Neubearbeitung bildete die von der Reichsanstalt für Maß und Gewichte in Charlottenburg im Jahre 1921 veröffentlichte Tafel des Zusammenhangs der Dichte von Alkohol-Wasser-mischungen. Dadurch wurde die bisher mangelnde Übereinstimmung zwischen der Alkoholometrie in Österreich und im Deutschen Reiche hergestellt. Scheel.

**R. P. Loveland and A. P. H. Trivelli.** Mathematical methods of frequency analysis of size of particles. Part II. Application to silver bromide precipitates. Journ. Frankl. Inst. 204, 377—389, 1927, Nr. 3. Erläuterung des in einer voraufgehenden, kürzlich hier referierten Arbeit gleichen Titels beschriebenen Verfahrens der Teilchengrößenhäufigkeitsanalyse am Beispiel der Silverbromidausfällung. Flügge.

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

**A. Kopff.** Relativitätstheorie. Müller-Pouilletts Lehrbuch der Physik. 11. Aufl. V [2], 516—579, 1928. Scheel.

**W. Laschkarew.** Zur Theorie der Bewegung von Materie und Licht in Gravitationsfelde. Ukr. Phys. Abh. 1, 12—21, 1927, Nr. 2. (Ukrainisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es wird gezeigt, daß die Hauptergebnisse der allgemeinen Relativitätstheorie erhalten werden, wenn ein verallgemeinertes Hasenöhrprinzip über die Trägheit der potentiellen Gravitationsenergie zu den Prinzipien der Mechanik hinzugefügt wird. Es wird dabei vorausgesetzt, daß

die Lichtstrahlen denselben Gesetzen unterliegen. Die Gravitationsgesetze werden in der üblichen Newtonschen Form eingesetzt. Durch die Anwendung der Grundgesetze der Lichtbewegung wird eine Abhängigkeit der Lichtgeschwindigkeit von der Lage im Felde erhalten. Die Berechnung der Körpermasse im Gravitationsfeld führt zu einer Formel, welche aussagt, daß ein mit der Geschwindigkeit  $v$  im Gravitationsfeld bewegter Körper einem Körper äquivalent ist, der sich in Abwesenheit des Feldes mit einer effektiven Geschwindigkeit  $w^2 - v^2$  bewegen würde. Weiter werden aus den Näherungsdifferentialgleichungen der Bewegung im Gravitationsfeld die Flächen- und Energieintegrale berechnet, die sich von den klassischen unterscheiden. Durch Integration dieser Gleichungen wird eine elliptische Planetenbewegung erhalten mit einer Präzession des Perihel von Merkur, welche derjenigen von Einstein gleich ist. Bei der Berechnung der Strahlenablenkung wird das Variationsprinzip der kleinsten Wirkung ausgenutzt und dabei der Einsteinsche Wert der Ablenkung erhalten. Die Energie des Quants hängt im Gravitationsfeld von der Lage ab. Daraus wird unter Zuhilfenahme der Theorie der Lichtquanten die bekannte Rotverschiebung erhalten.

Güntherschulz

**L. T. Jones.** The Variable Mass of the Electron. Phil. Mag. (7) 3, 65—624, 1927, Nr. 15. [S. 451.] Seewi

**Georg Joos.** Das Abklingleuchten in der Schrödingerschen Atomtheorie. Münchener Ber. 1926, S. 399—404, Nr. 3. Die Arbeit stellt einen Versuch dar, den Ausstrahlungsvorgang mit Hilfe der Schrödingerschen Wellenmechanik auf dem Boden der klassischen Elektrodynamik zu beschreiben. Die Grundlagen der Rechnung bilden der Schrödingersche Ansatz für die Ladungsdichte  $\rho = \psi \bar{\psi}$  ( $\psi$  die Schrödingersche Wellenfunktion) und für die Energie eines atomaren Systems  $E = 1/e \sum c_k^2 E_k$ ,  $\sum c_k^2 = e$ , wobei  $c_k$  die Amplitude der  $k$ -ten Eigenschwingung und  $E_k$  die zur  $k$ -ten Schwingung gehörende Energie ist. Da diese Ansätze sowohl das variable Dipolmoment, als den Energieinhalt eines Atoms geben, macht es, wenigstens im Falle von nur zwei Schwingungen, von denen die eine die Grundschwingung ist, keine Schwierigkeiten, den zeitlichen Ablauf der Strahlung zu berechnen. Man erhält nur dann ein einfaches exponentielles Abklingen, wenn man annimmt, daß die höhere Eigenschwingung anfangs nur schwach angeregt ist, entsprechend der bisherigen Auffassung, daß nur ein kleiner Bruchteil aller Atome im angeregten Zustand ist. Als Abklingzeit erhält man die klassische, dividiert durch die — etwa aus der Dispersion entnommene — Oszillatorenstärke, was bei Hg 2536 bemerkenswert gut mit der Beobachtung übereinstimmt. Im Falle mehrerer höherer Eigenschwingungen ist der Ablauf durch den bisherigen Ansatz noch nicht eindeutig bestimmt. Joos

**K. K. Illingworth.** A repetition of the Michelson-Morley experiment using Kennedy's refinement. Phys. Rev. (2) 30, 692—696, 1927, Nr. 1. Die Versuche von Kennedy (Feststellung der Interferenzstreifenverschiebung im Michelsonschen Interferometer durch Beobachtung der Helligkeitsänderung zweier aneinanderstoßender Felder des einen reflektierenden Spiegels, dessen Oberfläche eine Stufe von etwa  $1/20 \lambda$  aufweist, s. diese Ber. 8, 878, 1927) werden mit dem gleichen Apparat wiederholt. Streifenverschiebungen von etwa  $1/1000$  bis  $1/500$  Streifenbreiten können durch verschiedene Beobachter mit Sicherheit festgestellt werden. Die Wiederholung ergab in einer Serie von 13 übereinstimmenden Versuchen, daß keine Äthergeschwindigkeit, die größer als etwa 5 km/sec wär, sich zeigte. Zur Eliminierung der konstanten Temperaturstörungen wurde eine zweite Methode angewendet, das Wandern der Interferenzstreifen durch Au-

egen von Gewichten auf die Marmortafel des Apparats zu kompensieren. Durch Einstellung auf Gleichgewicht der Felder durch Auflegen der Gewichte bei Beobachtung in den Richtungen Nord—Ost—Süd—West—Nord läßt sich aus einer größeren Zahl von Ablesungen der Einfluß der Orientierung des Apparats herauslösen. Diese Methode läßt die Beobachtungsfehler so weit herabdrücken, daß eine Äthergeschwindigkeit von etwa 1 bis 2 km/sec festgestellt werden könnte. Die Ergebnisse zeigen, daß auch innerhalb dieser Grenze keine Wirkung feststellbar ist. Während die Verschiebung bei Richtigkeit der Millerschen Ergebnisse mit dem vorliegenden Apparat etwa 0,008 Streifenbreiten im Maximum betragen müßte, wurden höchstens Schwankungen von 0,0004 als Mittelwerte festgestellt.

Tomaschek.

**Fritz Kirchner.** Über die Schwankungen bei der Absorption und quantenhaften Streuung der Röntgenstrahlen. Ann. d. Phys. (4) 84, 201—210, 1927, Nr. 18. [S. 480.] Kirchner-München.

**Paul S. Epstein.** On the simultaneous jumping of two electrons in Bohr's model. Proc. Nat. Acad. Amer. 10, 337—342, 1924, Nr. 8. [S. 485.] Sewig.

**Gabriele Rabel.** Goethe und Kant. 2 Bände, 850 S. Wien I, Postfach 90, Selbstverlag, 1927. Für die Leser dieser Berichte sei nur darauf hingewiesen, daß das Werk unter anderem auch eine für Naturforscher bestimmte Verdolmetschung der „Kritik der Urteilskraft“ sein will, sowie daß es in einem besonderen Hauptstück Goethes und Kants Stellung zur Naturwissenschaft und zur Mathematik vergleichend behandelt.

G. Rabel.

### 3. Mechanik.

**Theodor Pöschl.** Versuch einer Erweiterung der Hertzschen Theorie des Stoßes auf plastische Körper. ZS. f. Phys. 46, 142—146, 1927, Nr. 1/2. Der beim Stoß von plastischen Körpern auftretende Abplattungswiderstand wird als eine Funktion der Geschwindigkeit angesetzt und als zusätzliches Glied in die von Hertz benutzte Bewegungsgleichung eingeführt. Ausführung der Integration für eine quadratische Abhängigkeit dieses Widerstandes von der Geschwindigkeit.

Scheel.

**A. Martinozzi.** Contributo allo studio del coefficiente di restituzione. Zim. (N. S.) 3, 207—212, 1926, Nr. 5. Verf. untersucht den Restitutionskoeffizienten beim Stoß von Kugeln verschiedenen Durchmessers und verschiedenen Materials gegen eine ebene Wand. Bei einer zweiten Versuchsserie wurde ein Rotationsellipsoid benutzt, das mit seinen Achsen gegen die gleiche Wand stieß. Es ließ sich also die Krümmung der stoßenden Fläche ohne Änderung der stoßenden Masse variieren. Die Kugeln bestanden aus angelassenem Stahl und aus Glas, das Ellipsoid aus weichem Eisen mit gehärteten Achsenenden. Die getroffene Wand bestand stets aus dem gleichen Material wie der stoßende Körper. Aus den Diagrammen, in die der Verf. seine Hunderte von Versuchen eingetragen hat, folgt, daß der Restitutionskoeffizient mit zunehmender Stoßgeschwindigkeit abnimmt, jedoch in je nach den Umständen erheblich verschiedener Weise. Es eignen sich nämlich stets Gebiete, in denen er konstant ist. Mit der Änderung

des Kugelradius änderte sich der Restitutionskoeffizient bei Glas in dem von Fallqvist angegebenen Sinne. Bei Stahl ließen sich keine sicheren Angaben machen. Bei dem Rotationsellipsoid (Länge 8,9 cm, Querdurchmesser 6 cm Masse 870 g) dagegen ergab sich deutlich ein Einfluß des Krümmungsradius auf den Restitutionskoeffizienten, und zwar nahm der Restitutionskoeffizient zugleich mit dem Krümmungsradius ab.

Güntherschulz

**Ottorino Sesini.** Calcolo semplificato di solidi elasticci scomponibili in tronchi prismatici. Atti di Torino **62**, 584—588, 1926/27, Nr. 13/14.

Güntherschulz

**Marcel Pichot.** Modules d'élasticité des roches. Journ. de phys. et Radium (6) 8, 422—432, 1927, Nr. 10. An Sandstein von Brive, Granit aus den Pyrenäen und karrarischem Marmor wurde der Elastizitätsmodul auf statischer und dynamischer Weise bestimmt. Die bisherigen statischen Bestimmungen hatten zu kleine Werte ergeben, da dabei auch nichtelastische Deformationen aufgetreten waren. Hier wurde die Methode der Durchbiegung mit innerhalb bestimmter Grenzen wechselnden Kräften benutzt. Bei der dynamischen Bestimmung wurden die Proben elektromagnetisch zu Eigenschwingungen erregt. In beiden Fällen wurden die Dicken der Proben variiert. Es zeigte sich, daß die nach beiden Methoden erhaltenen Werte übereinstimmen, wenn man die Probendicke so groß wählt, daß nichtelastische Deformationen ausgeschlossen sind. Der Elastizitätsmodul ergab sich für:

	Sandstein CGS	Granit CGS	Marmor CGS
Statisch . . . . .	$8,9 \cdot 10^{10}$	$24,4 \cdot 10^{10}$	$28,6 \cdot 10^{10}$
Dynamisch . . . . .	$8,9 \cdot 10^{10}$	$24,8 \cdot 10^{10}$	$28,7 \cdot 10^{10}$

Berndt

**Kurt Matthaes.** Die Kerbschlagprobe und die dabei auftretenden Erscheinungen. Dissertation Technische Hochschule Dresden 1928, 99 S. Um die beim Schlagversuch auftretenden Erscheinungen zu klären, wurde mittels einer besonderen Apparatur der Kurvenverlauf während der Durchbiegung ermittelt, wobei die Kräfte aus der Verzögerung der Hammermasse durch Aufnahme des Weg-Zeitschaubildes bestimmt wurden. Untersucht wurden an zu Teil verschiedenen Stählen der Einfluß der Stahlbreite, der Kerbtiefe und -form (wobei auch Bohrungen statt der Kerben gewählt wurden) bei verschiedenen Temperaturen und Verformungsgeschwindigkeiten (einschließlich statischer Deformation). Es zeigte sich, daß der Bruchvorgang von einer Reihe von Faktoren bestimmt wird, wie dem statischen und dem dynamischen Verformungswiderstand (Viskosität), der Trennungs- und der Verformungsfestigkeit, der Größe des verformten Volumens usw. Aus den Einzelergebnissen der zahlreichen Versuche für die auf die Arbeit selbst verwiesen werden muß, folgt vor allem, daß eine Klassifizierung der Stähle je nach dem verwendeten Kerb sehr verschieden ausfallen würde. Aufschluß vermag der Kerbschlagversuch über die Neigung eines Werkstoffes zum vorzeitigen Trennungsbruch zu geben, wofür der gewöhnliche Zerreißversuch in der Regel versagt. Deshalb ist der Kerbschlagversuch sehr geeignet zur Aufdeckung fehlerhafter Wärmebehandlung. Da die Kerbzähigkeit sich erheblich ändert, wenn der Werkstoff sich in der Nähe der Übergangszone der Zähigkeit befindet, so darf man sich nicht auf eine Versuchstemperatur beschränken, am besten ist die Angabe des ganzen Zähigkeits-Temperaturschaubildes. Bei allen Stählen wird die Neigung zum Eintritt vorzeitigen Trennung

bruches durch größere Verformungsgeschwindigkeit und stärkere Kerbwirkung erhöht. Zum Schluß werden Vorschläge für einen weiteren Ausbau der Kerbschlagprüfung gemacht.

Berndt.

**Lothar Hock.** Die planimetrische Bestimmung der Zerreißarbeit von Kautschuk und das „Festigkeitsprodukt“. Kautschuk 1927, S. 314—316, Nr. 11. Für die Beurteilung einer Kautschukmischung kommt es nicht nur auf den Endwert, sondern auch auf den ganzen Verlauf der Zerreißkurve an, um daraus die Zerreißarbeit, die Energieaufnahmefähigkeit und die Hysteresisverluste ermitteln zu können. Das vielfach benutzte Festigkeitsprodukt (Bruchfestigkeit  $\times$  Bruchdehnung) geht durchaus nicht immer parallel zur Zerreißarbeit, vielmehr hat das Verhältnis beider nach Versuchen Werte von 22 bis 72 %. Dagegen verlaufen für dieselbe Mischung Festigkeitsprodukt und Dehnungsarbeit in unmittelbarer Nähe der Bruchgrenze (bei 90 % der Zerreißdehnung) einander ziemlich proportional.

Berndt.

**H. B. Maris.** Photo-elastic investigations of the tensile test specimen, the notched bar, the ship propeller strut, and the roller path ring. Journ. Opt. Soc. Amer. 15, 203—237, 1927, Nr. 4. Es werden zunächst die bekannten Grundlagen zur Bestimmung der Differenz  $P - Q$  der Hauptspannungen durch Beobachtung der Doppelbrechung, wozu ein Quarzkompensator benutzt wurde, auseinandergesetzt. Ihre Summe  $P + Q$  wurde im allgemeinen nach Filon aus den Isoklinen und den Isochromaten und gelegentlich nach Coker aus der Dickenänderung der Probe bestimmt, die durch Beobachtung der Wanderung von Interferenzen ermittelt wurde. Es wurden zunächst die Spannungen in einem flachen Zerreißstab mit verschiedenen breiten Schultern und verschiedenen Übergängen zu ihnen bestimmt und dabei beobachtet, in welcher Entfernung von ihnen die Werte von  $P - Q$  um 2 oder 6 % geändert wurden, wie groß die maximale Spannung war, und wo sie auftrat. Weiterhin wurde ein Izod-Kerbstab mit verschiedenen tiefen Kerben und verschiedenen Kerbformen unter statischer Belastung studiert, wobei diese an denselben Punkten angriff, wie sonst bei Schlagversuchen. Das wichtigste Ergebnis ist, daß die maximale Spannung im Kerbgrunde unabhängig von der Abrundung ist, solange ihr Krümmungshalbmesser klein bleibt. Das dritte Objekt waren die Spannungen in Strebensstützen von Schiffspropellerwellen in Abhängigkeit von der Belastung und der Exzentrizität zum Wellenmittelpunkt, das letzte die Spannungen in den Ringen, auf denen die Geschütztürme gedreht werden. Die Ergebnisse sind in Diagrammen und Tabellen zusammengestellt und entziehen sich im einzelnen einer Wiedergabe im Auszug.

Berndt.

**Leason H. Adams.** A note on the change of compressibility with pressure. Journ. Washington Acad. 17, 529—536, 1927, Nr. 21. Als Kompressibilität  $\beta$  wird, wie gewöhnlich, die Änderung des Volumens  $V$  bei Zunahme des Druckes  $P$  um eine Einheit definiert:  $\beta = -1/V_0 \cdot dV/dP$ , wobei  $V_0$  das Volumen bei  $P = 0$  bedeutet. Dabei ist  $\beta_0$  die Kompressibilität bei Druck Null. Da die Kompressibilität eine sehr kleine Größe ist, werden die Werte in  $10^6 \beta$  angegeben. Eine Bestimmung der Änderung von  $\beta$  erfordert sehr empfindliche Methoden und sehr hohe Drücke.  $10^6 \text{ dyn/cm}^2$  wird ein Megabarye (Megabar) genannt, so daß ein Megabar gleich 0,987 Atm. 10000 Megabar und mehr werden für die Bestimmung von  $\Delta\beta$  gebraucht. Verf. hat eine große Reihe von Bestimmungen der Werte von  $\beta$  und  $\Delta\beta$  für kristallinische Stoffe, wesentlich solche, die dem tessarenalen System angehören, durchgeführt (darunter die meisten Metalle) und die Resultate in einer Tabelle

vereinigt. Eine graphische Darstellung von  $-\Delta\beta$  für 10000 Megabar als Ordinat und  $\beta \cdot 10^6$  als Abszisse ergibt das merkwürdige Resultat, daß die zusammen gehörigen Werte auf einer glatten Kurve liegen. Zu hohen Werten von  $\beta$  gehört auch eine starke Druckempfindlichkeit. Eine Abweichung zeigen nur die Halogenide der Alkalimetalle und das Tellur. Die Kurve gibt einen Anhalt zur Schätzung unbekannter  $\Delta\beta$ -Werte bei Kenntnis der mittleren Kompressibilität. *Wachsmuth*

**Tokujirô Matsushita and Kiyoshi Nagasawa.** On the Phenomenon of Temperature Hardening in Steels. Sc. Reports Tôhoku Univ. **16**, 639—653, 1927, Nr. 6 [S. 469.] *Berndt*

**L. M. Dennis and A. W. Laubengayer.** Germanium. XVII. Fused germanium dioxide and some germanium glasses. Journ. phys. chem. **30** 1510—1526, 1926, Nr. 11. [S. 477.] *Flügge*

**Oscar Knefler Rice.** The surface tension of charged surfaces. Journ. phys. chem. **30**, 1348—1355, 1926, Nr. 10. Es wird der Einfluß elektrischer Ladungen auf die Oberflächenspannung an der Grenzfläche zweier Flüssigkeiten studiert. Verf. unterscheidet prinzipiell zwei Fälle, in denen elektrische Ladungen an solchen Grenzflächen auftreten können: 1. Den Fall einer auftretenden Potentialdifferenz zwischen den beiden Lösungen (Typus Kapillarelektrometern). Für diesen Fall ist die Oberflächenspannung gegeben durch den Ausdruck:

$$\gamma_1 = \gamma_0 - \int_0^{\Phi_1} Q d\Phi,$$

wobei  $\gamma_0$  die Oberflächenspannung beim Potential  $\Phi = 0$ ,  $\gamma_1$  die Oberflächenspannung für  $\Phi = \Phi_1$  und  $Q$  die elektrische Ladung pro Flächeneinheit bedeutet. 2. Für den Fall, als eine Ionenart an der Grenzfläche der Flüssigkeiten adsorbiert ist und hier eine monomolekulare Schicht bildet, während eine der beiden Flüssigkeiten gelöste Ionen enthält (wobei aber die Ionen an der Grenzfläche mit denen in Lösung nicht notwendig im Gleichgewicht zu sein brauchen). Für diesen Fall gilt für die Oberflächenspannung die Gleichung:

$$\gamma_1 = \gamma_0 - \int_0^{\Phi} Q d\Phi + \int_0^{\Phi_1} \frac{Q}{\varepsilon} \frac{d\mu}{d\Phi} d\Phi_v$$

wobei  $\mu$  das chemische Potential des adsorbierten Ions und  $\varepsilon$  seine Ladung pro Masseneinheit bedeutet. Dieser Ausdruck kann auch auf mehrere adsorbierte Ionenarten ausgedehnt werden. *Dadieu*

**E. Bogoslowsky.** Bemerkung zur Arbeit der Herren O. Ruff, G. Niese und F. Thomas: „Über die Abhängigkeit der Oberflächenspannung von der elektrischen Aufladung“. Ann. d. Phys. (4) **84**, 323—326, 1927 Nr. 18. Verf. verweist auf einen Fehler bei der Integration der Gleichung zur Bestimmung der Kraft  $p$  (Abstoßungskraft zwischen Tropfen und Kugel). Außerdem wird angegeben, daß die Voraussetzungen zur exakten experimentellen Bestimmung von  $p$  nicht erfüllt waren. Die Überlegung des Verf. führt zu der Folgerung, daß sich die Oberflächenspannung des Quecksilbers mit dem Wachsen des Potentials schnell vergrößert, im Widerspruch mit der theoretischen Formel von Ruff, Niese und Thomas. Schließlich wird die unvollständige Angabe der Konstanten des Meßkreises bemängelt. Eine um 10 % falsche Spannungsangabe würde z. B. zu einer um 20 % falschen Abstoßungskraft führen. *R. Jaeger*

**Stewart S. Kurtz, Jr.** Plastic Films and the Drop-Weight Method of Interfacial Tension Measurement. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **49**, 1991—1994, 1927, Nr. 8. Es werden die Verhältnisse entwickelt, die eintreten, wenn sich plastische Filme um Tropfen bilden, die aus einer Kapillare herabfallen.

*Gyemant.*

**Elton L. Quinn.** The surface tension of liquid carbon dioxide. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **49**, 2704—2711, 1927, Nr. 11. Zur Messung wird der kapillare Aufstieg verwendet. Die Apparatur wird sehr fest gebaut, um die hohen Drücke bis 56 Atm. auszuhalten. Zur Berechnung der Dichte  $d$  dient eine Gleichung von der Form  $Td = 1,936 P^n$  ( $T$  = absolute Temperatur,  $P$  = Druck,  $n \sim 0,737$ ), die Oberflächenspannung, fällt von  $-52$  bis  $+25^\circ$  von 16,6 auf 0,59 abs. Die Blocksche Gleichung  $\gamma = K(t_c - t)^n$  wird gut erfüllt ( $t_c$  = kritische Temperatur,  $n \sim 1,2$ ). Die Gesamtenergie bei  $20^\circ C$  beträgt 61,9, ähnlich wie bei Chloroform und Toluol, so daß auch die Löslichkeitsverhältnisse ähnlich sein müssen. Dies soll in einer weiteren Arbeit des näheren behandelt werden. *Gyemant.*

**Erk.** Zähigkeitsmessungen an Flüssigkeiten und Untersuchungen von Viskosimetern. *Wiss. Abh. Phys.-Techn. Reichsanst.* **11**, 251—306, 1927, Nr. 1. Bereits referiert in diesen Ber. S. 14. *Erk.*

**W. Kopaczewski et M. Rosnowski.** Les phénomènes électrocapillaires et des ions. *C. R.* **185**, 450—453, 1927, Nr. 8. Der von den Verff. früher untersuchte elektrokapillare Anstieg von Kolloiden an Papierfiltern wird durch Ionen beeinflußt. Kationen beeinflussen negative Kolloide, hemmen meist den Aufstieg, abgesehen von den mehrwertigen Ionen, insbesondere Eisen, welche Umladung auswirken. Anionen wirken auf positive Kolloide, indem sie ebenfalls ihren Aufstieg unterdrücken.  $H^-$ -Ionen haben auch hier auffallend starke Wirkung. *Gyemant.*

**Francis L. Usher.** The nature of the interfacial layer between an aqueous and a non-aqueous phase. *Trans. Faraday Soc.* **21**, 406—424, 1925, Part 2 Nr. 62). Verf. ermittelt die Anzahl von Ionen, die sich an die kugelförmigen Teilchen einer gleichförmigen stabilen Suspension von Gummigutt während der Neutralisation ihrer elektrischen Ladung anlagern, und gelangt zu dem Schluß, daß der größere Teil der neutralisierenden (ausflockenden) Ionen dazu dient, ursprünglich an die Teilchen angelagerte Ionen zu ersetzen, aber zur effektiven Ladung der Teilchen nicht beträgt. Die Gesamtladung auf den ausflockenden Ionen übertrifft daher erheblich die effektive Ladung, die man als maßgebend für die Stabilität und das elektrokinetische Verhalten der Teilchen ansieht. Die Verdünnung der Suspensionen bewirkt eine Zunahme der an jedes einzelne Teilchen während der Ausflockung sich anlagernden Ionen, woraus folgt, daß die Nettoladung der Teilchen mit ihrem mittleren Abstand voneinander wächst. Parallel laufende Messungen des Ausflockungsvermögens verschiedener Elektrolyte und ihrer Reduktionswirkung auf die Konzentration der eine Suspension stabilisierenden Ionen ergaben, daß unter den Ionen von gleicher Valenz das Ausflockungsvermögen von dem Löslichkeitsprodukt der von den ausflockenden und von den stabilisierenden Ionen gebildeten Verbindung bestimmt wird. In theoretischer Beziehung scheint die Annahme einer schwach dissoziierenden molekularen Oberflächenschicht anderen Stromtheoremen hinsichtlich der Versuchsergebnisse über die Beweglichkeit, die Ausflockung und die Wirkung der Verdünnung auf die Stabilität wässriger Suspensionen überlegen zu sein. *Böttger.*

**Prandtl.** Die Entstehung von Wirbeln in einer Flüssigkeit mit kleiner Reibung. *ZS. f. Flugtechn.* **18**, 489—496, 1927, Nr. 21. Nach ein-

leitenden Bemerkungen über die Tragflügeltheorie, deren Grundlagen Prandtl bereits besaß und zum Teil (ideale Gleitzahl infolge des Randwiderstandes) gemeinsam mit Betz schon veröffentlichte, ehe die Untersuchungen von Laa chester erschienen, wird die Wirbelbildung an scharfen Kanten behandelt. Sie ist dadurch zu erklären, daß der Satz von Lord Kelvin (in jeder homogenen reibungsfreien Flüssigkeit ist die Zirkulation längs jeder geschlossenen flüssigen Linie zeitlich unveränderlich) beim unsymmetrischen Zusammenströmen der Flüssigkeit hinter einem Körper nicht mehr gilt, weil in der Trennfläche hinter der Kante die Geschwindigkeit nicht als stetig erwiesen werden, also an beiden Seiten verschieden sein kann. Dann hat man aber eine Wirbelfläche. Die mathematisch mögliche Umströmung der Kante ist wegen der unendlichen Geschwindigkeit, des übermäßigen Unterdrucks und seiner Folgen schon bei reibungsfreien Flüssigkeiten oder Gasen unmöglich. Auch bei diesen muß also beim Anfahren eines Tragflügels wegen der zunächst rascheren Bewegung auf der kürzeren Druckseite ein Anfahrtswirbel entstehen, der eine Zirkulation zurückläßt. — Auch nur geringer Reibung sind die Wirbelflächen durch Wirbelschichten ersetzen. Die freie Flüssigkeit strömt nahezu in Potentialbewegung, an der Körperoberfläche bildet sich die Grenzschicht, die wegen Energieverlust durch die Reibung beim Druckanstieg hinter dem Körper gestaut wird und zurückströmt, bis sie sich in Gestalt von Widerstandswirbeln ablöst. Die Wirbelablösung läßt sich vermeiden durch Absaugen der Grenzschicht oder durch Energiezufuhr zu ihr, etwa durch Hineinblasen von Flüssigkeitsstrahlen, insbesondere bei den Spaltflügeln, oder durch Bewegen der Körperoberfläche, wie bei den Windwalzen. Bei höheren Reynoldsschen Zahlen oder durch Unregelmäßigkeiten der Körperoberfläche (Drahtring um eine Kugel vor dem Äquator) wird die Grenzschicht labil. Durch ihre Querbewegung vermischt sie sich dann mit der ungestörten Strömung und erhält dadurch Energie zugeführt, so daß der Ablösepunkt weit nach hinten rückt als bei der glatten Grenzschichtströmung. So kommen die in der praktischen Luftfahrt auftretenden Vorgänge mit turbulenten Strömungen der idealen Potentialströmung näher als Windkanalmessungen an allzu kleinen Modellen.

Everling

**L. Michaelis, R. McL. Ellsworth and A. A. Weech.** Studies on the permeability of membranes. II. Determination of ionic transfer numbers in membranes from concentration chains. Journ. gen. physiol. 10, 671—683, 1927, Nr. 5. Im theoretischen Teil knüpfen die Verff. an an früheren Ausführungen von L. Michaelis über die Verhältnisse bei getrockneten Kolloidmembranen. So wird ausgeführt, daß bei einfacher Grenze von  $c_1 \text{KCl}/c_2 \text{KCl}$ , wo  $c_1 \neq c_2$  ist, kein Diffusionspotential besteht. Bei Zwischenschaltung einer Membran sind die respektiven Wanderungsgeschwindigkeiten nicht mehr konstant, sondern von der Konzentration und dementsprechend auch von dem Durchmesser der Membranpore zurückzulegenden Wege abhängig. Aus der gewöhnlichen Formel für das Diffusionspotential lassen sich die Überführungszahlen ausrechnen für eine membranfreie Grenze. Unter gewissen Bedingungen läßt sich die Formel aber auch anwenden, wenn eine Membran zwischengeschaltet wird. Es werden Konzentrationsketten mit solchen Membranen gemessen, wobei das Verhältnis der beiderseitigen Konzentrationen so gering wie möglich gehalten wird, um den einschränkenden Bedingungen für die Gültigkeit der einfachen Formel genügen zu können. Eine gewisse untere Grenze für jenes Konzentrationsverhältnis liegt in der Kleinheit der alsdann sich ergebenden Potentialdifferenz. Diese dürfen selbstverständlich nicht innerhalb der Fehlgrenze der Methodik liegen. Als günstigstes Verhältnis ergab sich 2 : 1. Konnte die Beweglichkeit

des Anions als verschwindend angesehen werden, so war bei 20° alsdann 17,6 Millivolt die Maximumpotentialdifferenz. Benutzt wurden die früher beschriebenen getrockneten Kollodiumsäckchen sowie auch ebene Kolloodiumhäutchen, die an einem abgeschliffenen Ringe einer Glashalbkugel befestigt wurden. Bei geringen Konzentrationen ist die Überführungszahl für Chlorionen gering. Immerhin ist sie für die verschiedenen Alkalichloride verschieden groß. Diese Unterschiede sind gut erkennbar. Die Überführungszahl hängt stark ab von der Konzentration. Daraus ergibt sich ein wichtiger Unterschied von membranzwischengeschalteten gegenüber frei aneinandergrenzenden Elektrolytlösungen verschiedener Konzentration. Im letzten genannten Falle ist der Einfluß der Konzentration nur gering. Hatten frühere Autoren schon die Annahme gemacht, daß derartige Potentialdifferenzen zurückzuführen seien auf die Änderung der Wanderungsgeschwindigkeit der respektiven Ionen im Innern der Membranen, so zeigen diese Untersuchungen Folgerungen aus dieser Annahme, durch die diese weiterhin bestätigt wird.

\*\*Ettisch.

**E. Gapon und G. Muchin.** Über die Diffusion von Nichtelektrolyten. Journ. chim. Ukraine 2, wiss. Teil (russ.), S. 459—473, 1926. Verff. stellen eine halb empirische Formel für den Diffusionskoeffizienten  $D$  auf:

$$D = 1,48 \cdot 10^{-7} T \cdot \frac{r \sqrt{M}}{\eta} \cdot \frac{\lambda}{\varrho \sqrt{n}}.$$

Hier bedeutet  $T$  die absolute Temperatur,  $r$  den Molekülradius des Lösungsmittels,  $\varrho$  den des diffundierenden Stoffes,  $M$  das Molekulargewicht des Lösungsmittels,  $\eta$  seine Viskosität,  $n$  die Anzahl der Atome im diffundierenden Molekül,  $\lambda$  die Verdampfungswärme des diffundierenden Stoffes, falls er bei der Versuchstemperatur flüssig ist, seine Sublimationswärme, falls er bei der Versuchstemperatur fest ist [? (Ref.)].  $D$  wird in Quadratzentimetern/Tag berechnet. Die Formel wird an Hand des Literaturmaterials geprüft.

\*Bikerman.

**E. Gapon.** Untersuchungen auf dem Gebiete der Diffusion. Journ. chim. Ukraine 2, wiss. Teil (russ.), S. 474—496, 1926. An Hand von Literaturangaben wird festgestellt, daß mehrere Folgerungen aus der Stokes-Einstein'schen Diffusionstheorie durch Versuche nicht bestätigt werden, so die umgekehrte Proportionalität zwischen der Viskosität und dem Diffusionskoeffizienten. Die Theorie versagt namentlich bei Anwendung auf assoziierte Lösungsmittel und Solvate enthaltende Lösungen. — Aus der im vorstehenden Referat angeführten Formel kann auch die Beeinflussung des Diffusionskoeffizienten durch Fremdstoffe abgeleitet werden, wenn man das mit dem Fremdstoff versetzte Lösungsmittel als ein „selbständiges“ Medium betrachtet und sein „mittleres“ Molekulargewicht sowie „mittleren“ Molekülradius einführt. Da in derselben Formel  $\varrho$  dem  $x^{1/3}$  und  $n$  dem  $x$  proportional sind, worin  $x$  den Assoziationsgrad des Geöössten bedeutet, so läßt sich  $x$  auf Grund von Diffusionsmessungen berechnen. Die Ergebnisse stimmen oft mit entsprechenden kryoskopischen Angaben überein. Die auf Grund der oben erwähnten Formel berechneten Radien von Elementen ( $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $J_2$ ) stehen mit den Radien der kinetischen Theorie in besserem Einklang, als die aus der Stokes-Einstein'schen Formel hervorgehenden.

\*Bikerman.

**Emil Hatschek.** Early Experiments on Ultra-Filtration. Nature 120, 15, 1927, Nr. 3023. Verf. weist auf die Veröffentlichung von W. Schmidt (Ann. d. Phys. u. Chem. 99, 337, 1856) hin, in der sich eine in der Kolloidchemie wieder vergessene Beobachtung findet. Es wird dort mitgeteilt, daß ein Filtrat

von Zucker- oder Salzlösungen durch eine tierische Membran die gleiche Konzentration hatte wie die ursprüngliche Lösung, daß das aber nicht der Fall war wenn Gummiarabikum oder Eiweiß gelöst wurden. Die Filtrate waren dann bedeutend weniger konzentriert, obwohl die Lösungen vorher schon durch Papier oder Leinen filtriert waren. Diese Veröffentlichung liegt fünf bis sechs Jahre vor den Mitteilungen Grahams über Dialyse. Schmidts Verfahren ist jedoch das, was heute Ultrafiltration genannt wird.

Güntherschul

**J. B. Peel, P. L. Robinson and H. C. Smith.** The Influence of Insoluble Materials on the Physical Properties of Liquids. *Nature* **120**, 55—515, 1927, Nr. 3023. Baker (Journ. chem. soc. **131**, 949, 1927) hatte beachtet, daß der Dampfdruck und die Oberflächenspannung einer Anzahl Flüssigkeiten durch die Gegenwart von Katalysatoren (Holzkohle, Thorium, Platin schwarz, fein zerteiltes Nickel) verändert wird. Verff. folgerten daraus, daß auch die Dichte sich ändern müsse und führten Dichtebestimmungen nach der Methode von Robinson und Smith aus. Es zeigte sich, daß z. B. die Dichte von Äthyläther bei 14,8° und Gegenwart von Kohle in 18 Stunden um 0,0006, in 42 Stunden um 0,0011, in 90 Stunden um 0,0013 zunahm. Bei Wasser und Thorium zeigte sich erst eine Abnahme, dann eine Zunahme. Auch der Einfluß der Temperatur auf diese Erscheinung wurde untersucht. Eine ausführliche Veröffentlichung nach Abschluß der Arbeiten wird in Aussicht gestellt. E.

**A. Mallock.** The Consistence of Mixtures of True Fluid and of Fluid with Solid Particles. *Nature* **120**, 619—620, 1927, Nr. 3026. Inmixte Gemische von zwei Flüssigkeiten, die chemisch nicht aufeinander einwirken und nicht ineinander löslich sind, besitzen im allgemeinen eine größere Zähigkeit als die einzelnen Bestandteile. Am auffallendsten trifft dies zu bei einem Quecksilbergemisch, das eine steife schwarze Paste gibt. Der Deformationswiderstand solcher Gemische setzt sich zusammen aus dem elastischen Widerstand der in kleinste Kugelchen zerteilten einen Komponente und dem Strömungswiderstand der anderen Komponente. Ersterer Anteil überwiegt bei weitem. Jede von außen verursachte Deformation des Gemisches stört die im Ruhzustand vorhandene „dichteste Packung“ der Kugelchen und verursacht durch Hohlräumbildung eine Flüssigkeitsströmung und eine Deformation der Kugelchen. Da deren Durchmesser sehr klein ist (etwa  $1/100$  mm), ist ihr Innendruck entsprechend groß (etwa  $3 \text{ kg/cm}^2$ ) und wird durch die Deformation noch vergrößert, da er umgekehrt proportional dem Krümmungsradius ist. Auch manche Gemischen zwischen festen Körpern und Flüssigkeiten (z. B. Glaskitt, Schwemmsand) beobachteten Erscheinungen können durch obige Betrachtungen erklärt werden. E.

**H. Freundlich und Emmy Schalek.** Über die Zähigkeit und Elastizität kolloider Lösungen. ZS. f. phys. Chem. **108**, 153—174, 1924, Nr. 3/4. Ein Couetteschen Apparat wurde eine Anzahl Sole auf ihre Viskosität hin untersucht. Hydrophobe gehorchen dem Poiseuilleschen Gesetz, aber andere, insbesondere auch hydrophile Sole zeigen ein Ansteigen der Viskosität mit abnehmender Geschwindigkeitsgefälle. Dies röhrt daher, daß sich die Sole in diesem Gebiet elastisch verhalten. Damit steht in Übereinstimmung, daß auch das magnetische Verfahren von Freundlich und Seifriz bei diesen Solen eine Elastizität anzeigt. Es sollte stets untersucht werden, zu welcher Gruppe die beiden obengenannten irgend ein Sol gehört. Gyemant

**A. Szegvari.** Zur Theorie der Elastizität kolloider Lösungen. ZS. f. phys. Chem. **108**, 175—184, 1924, Nr. 3/4. In Anlehnung an die obige Arbeit weist Verf. nach, daß die scheinbare Viskosität  $w$  der Gleichung  $w = \dot{\vartheta}/G + \eta$  genügt ( $G$  = Geschwindigkeitsgefälle,  $\eta$  = Viskositätskonstante,  $\dot{\vartheta}$  = sogenannte Fließelastizität). Die Gleichung bestätigt sich gut an dem Experimentalmaterial. Die beiden Konstanten sind voneinander durchaus unabhängig. *Gyemant.*

**John Warren Williams and J. A. Skogstrom.** Colloidal systems in nitromethane. Journ. phys. chem. **30**, 1170—1174, 1926, Nr. 9. Phosphorpentoxyd gibt in Nitromethan kolloide Lösungen, falls Wasser in ganz bestimmter Konzentration als Peptisator zugegen ist. Auch organische Säuren, Ketone und Alkohole wirken ähnlich. Alle diese Stoffe gehen eine chemische Reaktion mit Phosphorpentoxyd ein, darauf beruht die Bildung der kolloiden Lösung. *Gyemant.*

**Wolfgang Pauli und Ernst Schmidt.** Beiträge zur allgemeinen Kolloidchemie. XXII. Physikalisch-chemische Untersuchungen am Aluminiumoxydsol. ZS. f. phys. Chem. **129**, 199—222, 1927, Nr. 3/4. Die Versuche werden an einem nach neuem Verfahren hergestellten Aluminiumoxydsol durchgeführt. Die Untersuchung der Leitfähigkeit läßt den rein elektrolytischen vom kolloiden Anteil trennen. Letzterer ist von der Art der negativen Gegenionen abhängig. In Säuren werden auch  $H^-$ -Ionen vom Sol gebunden. Bei Verdünnung des Sols findet eine Zunahme der  $Cl^-$ -Ionenaktivität und Leitfähigkeit statt, falls man beide Größen auf die äquivalente Solmenge umrechnet. Das Verhalten des Sols ist also dem starker Elektrolyte vollständig analog. *Gyemant.*

**W. Stollenwerk und M. v. Wrangell.** Über Adsorptionsrückgang des kolloiden Eisenhydroxyds. ZS. f. Elektrochem. **33**, 501—503, 1927, Nr. 11. An Eisenoxydsolen wird vielfach ein Rückgang der Adsorption von Phosphorsäure mit der Zeit beobachtet. Dies hängt mit der Ladung des Sols zusammen. Durch die in der Lösung vorhandenen Hydroxylionen wird das ursprünglich positive Sol negativ umgeladen, wodurch die Adsorption der Phosphationen einen Rückgang erleidet. Dies läßt sich analytisch in der Lösung nachweisen. *Gyemant.*

**Wilder D. Bancroft.** The water equilibrium. Journ. phys. chem. **30**, 1194—1201, 1926, Nr. 9. „Die Verschiebung des Wassergleichgewichts ist ein wesentlicher Faktor bei der Peptisierung von Gelatine durch KJ-Lösung und in der Wirkung von Neutralsalzen auf die  $p_H$ . Die  $p_H$ -Werte, wie sie heute bestimmt werden, stehen in keinem notwendigen Zusammenhang mit der aktuellen Konzentration des Wasserstoffs als Ion. Möglicherweise bewirkt die Verschiebung des Wassergleichgewichts die Abweichungen vom Verdünnungsgesetz. Die Übereinstimmung der potentiometrischen und der durch Indikatoren bestimmten  $p_H$ -Werte ist keine unabhängige Bestätigung, da beide vom chemischen Potential des H-Ions und nicht nur von seiner Konzentration abhängen.“ *Gyemant.*

**W. Sementschenko.** Über eine allgemeine Theorie der Adsorptions- und Verteilungerscheinungen. ZS. f. phys. Chem. **129**, 176—185, 1927, Nr. 3/4. Ist das Moment des gelösten Stoffes größer als das des Lösungsmittels, so findet negative Adsorption mit Zunahme der Oberflächenspannung statt. Ist das Moment des gelösten Stoffes dagegen kleiner als das des Lösungsmittels, so ist die Adsorption positiv. Liegt es zwischen den Werten zweier Lösungsmittel, so findet Anreicherung an der Grenzfläche statt. Ist es größer als das Moment

beider Lösungsmittel, so ist seine Konzentration in dem Lösungsmittel in höherem Moment größer; ist es kleiner als das der beiden Lösungsmittel, reichert es sich in dem Lösungsmittel mit kleinerem Moment an. *Gyemar*

**S. Marinesco.** Absorption par les molécules dissoutes. *Journ. chim. phys.* **24**, 593—620, 1927, Nr. 9. Es werden sehr sorgfältige Messungen der Viskosität und des Diffusionskoeffizienten an Lösungen großer organischer Moleküle ausgeführt. Die erhaltenen Zahlen bestätigen die Einsteinsche Gleichung für die Viskosität von Lösungen, ferner seine Gleichung für den Diffusionskoeffizienten. Es ergibt sich, daß das Volumen der gelösten Teilchen stets den gebundenen Molekülen der Lösungsmittel mit enthält. Diese Volumendifferenz ist dem Molvolumen des Lösungsmittels proportional, so daß die Anzahl der gebundenen Moleküle konstant ist. Letztere ist eine Funktion des gelösten Stoffes und zwar wächst sie mit seiner Deformierbarkeit. Die Bindung ist als Adsorption in dielektrischem Sinne aufzufassen; die Dicke der Schicht erweist sich als monomolekular. *Gyemar*

**A. Pinkus et L. de Brouckère.** Sur l'adsorption des électrolytes par les surfaces cristallines. *Bull. de Belg.* (5) **13**, 415—440, 1927, Nr. 7. Es wird eine Gleichung für die Isotherme abgeleitet, welche die Langmuirsche

Spezialfall enthält. Die Gleichung lautet:  $x = \frac{p}{Ax^v + Bp}$  (wo  $x$  = adsorbierte Menge,  $p$  = osmotischer Druck des Elektrolyten,  $A$ ,  $B$ ,  $v$  = Konstanten). Im experimentellen Teil wird Bariumsulfat als Adsorbens für HCl, LiCl, KCl, CuCl und  $\text{NiCl}_2$  verwendet. Die adsorbierten Mengen werden direkt oder indirekt bestimmt. Die Ergebnisse sind: Die Adsorption ist reversibel. Anionen und Kationen werden äquivalent adsorbiert. Die anfangs abgeleitete Gleichung wird gut erfüllt, die einfache von Langmuir dagegen nicht. Die berechneten Flächen für die einzelnen Ionen stimmen gut mit den Quadraten der bekannten Ionen durchmesser überein. *Gyemar*

**F. G. Keenen and W. G. France.** Adsorption at crystal-solution interfaces. II. Individual Macroscopic Potassium Alum Crystals Grown in the Presence of Gelatin and Dyes. *Journ. Amer. Cer. Soc.* **10**, 83—827, 1927, Nr. 10. Das Wachstum von Kristallen wird durch Farbstoffe beeinflußt. So wird das Wachstum der kubischen Flächen vom Aluminiumkaliumsulfat durch Bismarckbraun weit stärker gehemmt als das der oktaedrischen Flächen. Die spezifische Natur der Adsorptionskräfte ist daraus ersichtlich. Flächen mit gleichgeladenen Ionen haben stärkere Wirkung auf Adsorptive als wenn sich entgegengesetzt geladene Ionen nebeneinander befinden. *Gyemar*

**Harvey A. Neville.** Adsorption and reaction. I. The setting of plaster of Paris. *Journ. phys. chem.* **30**, 1037—1042, 1926, Nr. 8. Das Auskristallisieren von Gips aus einer wässrigen Aufschwemmung erfolgt, indem sich aus dem Monohydrat Bihydrat bildet, dessen Löslichkeit wesentlich geringer ist. Da der Vorgang exotherm ist, wird sein Verlauf durch Aufnahme von Temperatur-Zeitkurven verfolgt. Er erfolgt in zwei getrennten Phasen, einer Adsorption und einer darauffolgenden chemischen Reaktion. Verschiedene Stoffe beeinflussen die Geschwindigkeit, woraus auf die kolloide Natur der Aufschwemmung geschlossen werden kann. *Gyemar*

**Elroy J. Miller.** Adsorption from solution by ash-free adsorbent charcoals. I. A method for the purification of adsorbent charcoals

Journ. phys. chem. **30**, 1031—1036, 1926, Nr. 8. Kohle wird in der Hitze durch abwechselnde Behandlung mit Kieselwasserstoff- und Salzsäure von Asche befreit. Jede Art von Kohle kann auf diese Weise gereinigt werden; der Aschegehalt kann auf einige hundertstel Prozent herabgedrückt werden. *Gyemant.*

**Elroy J. Miller.** Adsorption from solution by ash-free adsorbent charcoals. II. Properties of purified adsorbent charcoals. Journ. phys. chem. **30**, 1162—1169, 1926, Nr. 9. Die Adsorption der von Asche befreiten verschiedenen Kohlenarten ist durchaus gleichartig. Es werden vorwiegend Säuren adsorbiert, Basen nicht, Salze erleiden daher eine hydrolytische Adsorption. Auch aktivierte Zuckerkohle hat dieselben Eigenschaften. Mittels dieser Methoden läßt sich jede Kohlenart auf Reinheit und Aktivität prüfen. *Gyemant.*

**Albert Sprague Coolidge.** The adsorption of mercury vapor by charcoal. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 1949—1952, 1927, Nr. 8. Es wird nachgewiesen, daß Kohle bei hohen Temperaturen (untersucht wurde bis 480° C) kleine Mengen Quecksilberdampf adsorbieren kann. Der Betrag nimmt bei steigender Temperatur ab, wenn der Dampfdruck konstant gehalten wird, wächst, wenn man den Sättigungsdruck behält. Die Adsorptionswärme ist nur etwa zwei Drittel der Verdampfungswärme. Bei Zimmertemperatur ist die Adsorption zu vernachlässigen. *Valentiner.*

**A. Schack.** Zur Kritik der Ähnlichkeitstheorie des Wärmeübergangs. Stahl u. Eisen **47**, 1989—1990, 1927, Nr. 47. [S. 511.] *Jakob.*

**C. D. Spivak.** Acoustics in the study of „solutions“. Science (N. S.) **36**, 378—379, 1927, Nr. 1712. Beim Auflösen verschiedener Salze (Kochsalz, Natriumcitrat, Ammoniumchlorid) zeigte sich ein akustischer Effekt, der darin besteht, daß bis zur vollständigen Auflösung des Salzes beim Berühren des Glasbehälters mit dem Mischer (einem Glassstab) ein musikalischer Ton auftrat, der zunächst im Laufe der Zeit immer tiefer wird. Von einem bestimmten Stadium der Auflösung an tritt die Umkehrung ein: der Ton wird immer höher und höher, bis alles Salz aufgelöst oder die Lösung gesättigt ist. Auf diese Weise wurden zwei verschiedene, im Handel befindliche Sorten eines Salzes festgestellt, die sich sonst in keiner Weise unterscheiden ließen; die eine ergab das Phänomen, die andere nicht. *Sewig.*

**Robert H. Gault.** „Hearing“ through the sense organs of touch and vibration. Journ. Frankl. Inst. **204**, 329—358, 1927, Nr. 3. Beim Berühren einer Telephonmembran mit dem Finger wird (verstärkte) Sprache durch den Vibrationssinn wahrgenommen und nach verhältnismäßig kurzer Übung verstanden. Die tastvibratorische Wahrnehmung erleichtert Taubstummen das optische Ablesen von den Lippen; ihr eigenes Sprechen können sie verbessern, indem sie es tasthörend mit dem des Lehrers vergleichen. Die Vokale (englisch) e (eat), er (refer), oo (boot), o (so), ah (father), aw (aw) bilden für den Vibrationssinn eine an Gewicht und Rauhigkeit zunehmende Reihe und werden danach leicht unterschieden; auch die Konsonanten sind, namentlich durch die Übergänge vom Vorhergehenden und zum Nachfolgenden, gut charakterisiert. Kenntnis der Charakteristik der Einzellaute kann zwar das Tasthören erleichtern, entscheidend für das Sprachverständnis sind aber die Gesamtverläufe: die Wort- und Satzbilder, ihr Rhythmus und Tempo, kurz, die Sprachmelodie. Zusammongehängende Rede wird, wie im Akustischen, auch bei mangelhafter und selbst

falscher Charakteristik der Einzelheiten verstanden. — Schwellenversuche egeben: die obere Frequenzgrenze für Vibrationsempfindungen liegt oberhalb 2700 Hertz, die untere fällt mit der akustischen zusammen; die Unterschiedsschwelle für Frequenzen beträgt 9%; die (absolute) Intensitätsschwelle steigt mit der Frequenz.

v. Hornbostel

**A. S. Eddington.** Der innere Aufbau der Sterne. Nach Ergänzung der englischen Ausgabe durch Prof. A. S. Eddington ins Deutsche übertragen von E. von der Pahlen. Mit 5 Abbildungen. VIII u. 514 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928. Inhalt: Überblick über das Problem. Thermodynamik der Strahlung. Quantentheorie. Polytrope Gaskugeln. Strahlungsgleichgewicht. Lösung der Gleichungen. Die Massen-Helligkeitsbeziehung. Veränderliche Sterne. Der Koeffizient der Opazität. Ionisation, Diffusion, Rotation. Die Quelle der Sternenergie. Die äußeren Teile eines Sternes. Diffuse Materie im Raum. Physikalische und astronomische Konstanten. Tabellen.

Scheel

**W. W. Coblentz and C. O. Lampland.** Further radiometric measurements and temperature estimates of the planet mars, 1926. Scient. Pap. Bureau of Stand. 22, 237—276, 1927, Nr. 553. [S. 484.] Herm. Schmidt-Düsseldorf

**M. Kurrein.** Die Bearbeitbarkeit der Metalle im Zusammenhang mit der Festigkeitsprüfung. Werkstatttechn. 21, 612—621, 1927, Nr. 21. Nach Erläuterung der Vorgänge bei der spanabhebenden Formgebung wird über den Zusammenhang zwischen Zerspanungskraft und Härte berichtet, wie er von Klopstock beim Drehen gefunden ist. Kurven von demselben Charakter wurden auch bei Bohr- und Fräsvorversuchen erhalten. Näher eingegangen wird auf die Verteilung des spezifischen Schnittdruckes beim Spiralbohrer und beim Fräser, woraus sich dann auch die Vorgänge beim Schleifen ableiten lassen. Danach scheint die Funktion zwischen Schnittdruck und Härte für die verschiedenen Zerspanungsvorgänge die gleiche zu sein.

Bernard

**G. Schlesinger.** Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Werkzeug. Werkstatttechn. 21, 605—612, 1927, Nr. 21. Chemische Analyse und Festigkeitsprüfung genügen nicht zur Charakterisierung der Werkstoffe, besonders nicht in bezug auf ihre Bearbeitbarkeit, die deshalb auch zu prüfen ist. Für die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes ist sie noch durch die Prüfung der Schneidhaltigkeit der Werkzeuge zu ergänzen. Die Bestimmung der Bearbeitbarkeit geschieht durch Messung der am Werkzeug auftretenden Kräfte, die auch zugleich die günstigsten Bedingungen für das Werkzeug (Werkstoff, Form, Wärmebehandlung) zu ermitteln gestatten. Selbstverständlich muß bei der Prüfung der Werkstoffe das Werkzeug, bei seiner Untersuchung der Werkstoff konstant gehalten werden. Die Schwierigkeiten zur Erfüllung dieser Bedingungen liegen hauptsächlich im Werkzeug, und zwar weniger in seiner Formgebung als in seiner Wärmebehandlung, wie an den einzelnen Werkzeugen erläutert wird. Die zur Kraftmessung eingesetzte Werkzeug in der Technischen Hochschule Berlin geschaffenen Einrichtungen (Meßdosen) werden kurz erläutert. Sobald es gelingt, Spiralbohrer mit genügend symmetrischen Schneiden und gleichmäßiger Härte über die ganze Länge zu schaffen, dürfte der Bohrversuch die größte Aussicht zur Prüfung der Bearbeitbarkeit haben. Fraglich ist allerdings, ob er zur Beurteilung anderer Bearbeitungsarten auch durchweg ausreichend sein wird.

Bernard

**Hans Melhardt.** Ein neuer, rasch lösbarer Deckelverschluß. Chem.-Apparatur 14, 241—243, 1927, Nr. 21. Eine Verschlußkonstruktion für schnelle

abnehmbare Deckel von kleinen Autoklaven, Mischapparaten, Digerierapparaten und dergleichen wird beschrieben. Der Verschluß besteht aus einer Reihe an der Zarge des Apparats fest montierter Schraubenbolzen, auf denen ein drehbares, über den Deckel greifendes Verschlußstück mit Flügelmuttern festgehalten wird.

*Sewig.*

**Otto Mackensen.** Beitrag zum Schleifen von Glas für Zwecke der Optik. Dissertation Braunschweig 1926, 28 S. Auf Grund der literarisch belegten, bislang angestellten vergleichenden Versuche kann man den allgemeinen Schluß ziehen, daß die quantitative Wirkung beim Schleifen von Glas in der Hauptsache von drei Faktoren abhängt: der Zeit, der Relativgeschwindigkeit an der Berührungsstelle und dem spezifischen Anpressungsdruck. Daraus folgt zunächst, daß, um an allen Stellen der Berührungsfläche von Schleifkörper und Schleifschale gleiche Wirkung zu erzielen, dafür gesorgt werden muß, daß an allen Stellen die drei Faktoren zueinander in einem bestimmten Verhältnis stehen. Ob und inwieweit diese Bedingung im einzelnen zu erfüllen ist, darüber kann erst, wie immer sich die Funktion für den betreffenden Fall darstellen möge, entschieden werden, wenn an allen Stellen die drei Faktoren bekannt sind. Die Ermittlung dieser Faktoren wird in der vorliegenden Abhandlung vorgenommen. Es wird ausgegangen vom Schleifprozeß an ebenen Flächen, wo zunächst die Bewegungsverhältnisse mathematisch analysiert werden; dabei werden die Einflüsse von Mitnehmerreibung und ungleichmäßiger Druckverteilung erörtert. Auf Grund der ermittelten Resultate wird die Verteilung der Schleifwirkung behandelt. Im einzelnen werden die theoretischen Auseinandersetzungen, die notgedrungen mit Näherungslösungen der mechanischen Grundgleichungen vorliebnehmen müssen, am praktischen Versuch geprüft. Dasselbe Arbeitsprogramm wird sodann am Schleifprozeß kugelförmiger Flächen entwickelt. Auf eine Behandlung des komplizierten Schleifprozesses an deformierten Flächen wird wissentlich verzichtet. Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen ist man in den Stand gesetzt, den maschinellen Schleifprozeß bei ebenen und kugelförmigen Flächen in seinen Grundzügen rechnerisch zu verfolgen und die Bedingungen festzustellen, unter denen bei einer bestimmten vorliegenden Aufgabe die Höchstleistung zu erzielen ist. Dem dient auch das am Schluß zusammengestellte umfangreiche Tabellenwerk.

*Flügge.*

#### 4. Aufbau der Materie.

**L. T. Jones.** The Variable Mass of the Electron. Phil. Mag. (7) 3, 622—624, 1927, Nr. 15. Die relativistische Veränderung der Masse des bewegten Elektrons kann durch folgende Anordnung ermittelt werden. Von einem Glühfaden gehen Elektronen aus, werden durch ein Feld beschleunigt und treffen auf eine Platte auf, an die sie ihre Ladung und ihre kinetische Energie abgeben. Der Versuch wurde mit einer Genauigkeit von 0,1 % und mit Spannungen bis zu 23 kV ausgeführt. Die für die Massenveränderlichkeit resultierenden Folgerungen werden besprochen.

*Sewig.*

**St. Maracineanu.** Recherches sur la radioactivité du plomb, qui à été soumis pendant longtemps au rayonnement solaire. C. R. 184, 1322—1324, 1927, Nr. 22.

**Deslandres.** Remarques sur la Communication précédente. Ebenda S. 1324—1325. Die seinerzeit mitgeteilten Versuche über die Beeinflußbarkeit

des Zerfalls von Po durch Sonnenbestrahlung (C. R. 181, 774, 1925) werden durch Untersuchung der Aktivierung nichtaktiven Bleies unter dem Einfluß der Sonne fortgesetzt. Es ergab sich, daß Blei, das lange der Sonnenbestrahlung ausgesetzt war, eine deutliche  $\alpha$ -Aktivität zeigte. In einem Nachwort weist Deslandres auf die Wichtigkeit solcher Versuche, die an anderen Orten und mit anderem Material wiederholt werden sollten, hin. *K. W. F. Kohlrausch*

**St. Maracineanu.** Recherches sur la radioactivité de la matière exposée pendant longtemps au rayonnement solaire. C. R. 184, 155—1549, 1927, Nr. 25.

**H. Deslandres.** Remarques sur la Communication précédente. Eben S. 1549—1550. Die Versuche über die Beeinflußbarkeit der Aktivität inaktivierter Elemente durch Sonnenbestrahlung werden fortgesetzt. Das aktivierte Blei weist nur auf der bestrahlten Seite Aktivität auf, die bei Aufbewahrung im Dunkeln langsam abklingt. Kontrollversuche sollen zeigen, daß es sich dabei nicht um aktiven Niederschlag aus der Atmosphäre handle; auch andere Metalle, wie Zn und Cu, werden in der Sonne aktiv, aber weniger als Pb und mit einer scheinend anderen Strahlenqualität. — Wieder beschäftigt sich Deslandres in einem Nachwort mit der Wichtigkeit solcher Versuche, die auf eine Art Photoreszenz, hervorgerufen durch durchdringende Strahlung, hinzuweisen scheinen und imstande sein könnten, die Frage nach der Ursache des spontanen Zerfalls zu lösen. *K. W. F. Kohlrausch*

**P. Bonet-Maury.** Sur la vaporisation du polonium. C. R. 184, 1376—1377, 1927, Nr. 23. Eine nahe punktförmige Po-Quelle auf einer Ni-Platte wird in Vakuum durch elektrische Heizung während 10 Minuten auf 400° gehalten. Die verdampfenden Po-Atome kondensieren im Innern eines gegenüber befindlichen Zylinders aus Cu-Folie, der durch flüssige Luft gekühlt ist; die einzelnen Teile dieses Zylinders werden auf Aktivität untersucht. Das Ergebnis ist, daß in Übereinstimmung mit der Theorie beim Verdampfen in bezug auf die Richtungsverteilung der abgehenden Atome ein Kosinusgesetz befolgt wird, d. h. daß die Zahl der in ein Raumwinkelement verdampfenden Atome proportional ist dem Kosinus des Winkels, den die Achse des Elements mit dem Normalen einschließt. *K. W. F. Kohlrausch*

**L. F. Curtiss.** The half-period of radium E. Phys. Rev. (2) 30, 539—540, 1927, Nr. 5. Der Verf. hat seine Versuche (diese Ber. 7, 1680, 1926) fortgesetzt und an drei von RaD freien RaE-Präparaten die Halbwertszeit zu 4,978, 4,971, 4,971, im Mittel zu 4,975 Tagen bestimmt im Gegensatz zu seinem früheren größeren Wert von 5,07 Tagen. Die bis jetzt vorliegenden Werte für die Halbwertszeit von RaE sind demnach: Antonoff (1910) 5 d, Meitner (1911) 5,01 d, Thaller (1912) 4,85 d, Bastings (1924) 4,985 d, Fournier (1925) 4,85 d, Hutchison (1926) 4,985 d, Curtiss (1926) 5,07 d, Curtiss (1927) 4,975 d. *K. W. F. Kohlrausch*

**G. Stetter.** Die neueren Untersuchungen über Atomzertrümmerungen. Phys. Zs. 28, 712—723, 1927, Nr. 21. (4. Deutscher Physikertag in Kissingen, September 1927.) Behandelt den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet besonders nach den Arbeiten in Cambridge und in Wien in den letzten zwei Jahren. *Stetter*

**A. Smits.** Transmutation of Elements. A Transmutation of Lead (First Method.) Nature 117, 13—15, 1926, Nr. 2931. Verf. hat eine mit B

gefüllte Quarzlampe konstruiert, die nach Art der Quarzquecksilberlampe betrieben wird. Nach längerem Betrieb erschienen im Spektrum der Lampe einzelne Quecksilberlinien. Bei anderen Versuchen wurde eine Funkenentladung von 100 000 Volt und 2 Milliamp. zwischen Bleielektroden in einem flüssigen Dielektrikum benutzt, im zerstäubten Elektrodenmaterial konnte dann Quecksilber nachgewiesen werden. [Anm. des Ref.: In einer späteren Mitteilung (Nature 120, 475—476, 1927, Nr. 3022) teilt der Verf. mit, daß die erste Methode sich als nicht reproduzierbar erwies, während er bei der zweiten feststellen konnte, daß das Quecksilber anscheinend in Form einer flüchtigen organischen Verbindung im flüssigen Dielektrikum enthalten war.] *Estermann.*

**A. Smits.** The transmutation of elements. Nature 117, 620, 1926, Nr. 2948. Einige theoretische Betrachtungen über den wahrscheinlichen Mechanismus der Umwandlung von Quecksilber in Gold und von Blei in Quecksilber oder Thallium. *Estermann.*

**Herszfinkiel.** Sur les éléments de numéros atomiques 43, 61, 75, 85 et 87. C. R. 184, 968—970, 1927, Nr. 16. Referat über die verschiedenen Arbeiten, die sich mit der Isolierung bzw. dem Nachweis der noch unbekannten fünf Elemente beschäftigen. Eigene Versuche des Verf. sind bisher negativ verlaufen. *Estermann.*

**Dwi-Manganese in Native Platinum.** **O. Zvjaginstsev.** Chemical Examination. Nature 118, 262—263, 1926, Nr. 2964.

**M. Korsunski and N. Seljakow.** Röntgenographical Examination. Ebenda S. 263. Die Verff. haben Platinerz systematisch auf unbekannte Elemente, besonders auf Element 75, das nach Noddack im Platinerz vorkommen soll, untersucht. Die Endprodukte wurden röntgenographisch geprüft. Unter den Versuchsbedingungen hätte noch  $1/10$  bis  $1/100$  des von Noddack angegebenen Gehalts an Element 75 entdeckt werden müssen, jedoch verliefen die Versuche vollkommen negativ. Demgemäß ist erwiesen, daß im Platinerz keinesfalls mehr als 0,0003 % Element 75 enthalten sind. Zur Röntgenanalyse wurde ein Vakuumspektrograph nach Siegbahn und ein Röntgenspektrograph nach Dr. Müller, beide mit Calcitkristall, benutzt. Das  $K_{\alpha}$ -Cu-Dublett konnte gut aufgelöst werden. Die Genauigkeit der Wellenlängenmessung betrug 0,4 X-E. *Estermann.*

**Ernst Brüche, unter Mitarbeit von Dorothee Lilienthal und Käte Schrödter.** Über den Wirkungsquerschnitt der Edelgase Ar, Ne, He gegenüber langsamem Elektronen. Ann. d. Phys. (4) 84, 279—291, 1927, Nr. 18. [S. 466.] *Estermann.*

**F. R. Bichowsky and L. C. Copeland.** An Active Form of Oxygen. Nature 120, 729, 1927, Nr. 3029. Wenn wasserdampfgesättigter Sauerstoff durch ein Entladungsrohr geleitet wurde, entstand eine aktive Form von Sauerstoff, wahrscheinlich einatomiger. Die Entladungsspannung war 1000 Volt, der Gasdruck 0,4 mm Hg. Aus der gemessenen Druckänderung ergab sich ein Gehalt von 3 % einatomigen Sauerstoffs. Ein außerhalb der Entladung in das abgesogene Gas gebrachtes Pt-Kalorimeter zeigte eine deutliche Temperaturerhöhung, so lange die Entladung dauerte. Die Versuche werden fortgesetzt. *Güntherschulze.*

**Robert Müller.** Der Aufbau der chemischen Verbindungen (Molekülaufbau). Mit 53 Abbildungen. IV u. 150 S. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke, 1928. (Sonderausgabe aus: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von W. Herz, Band XXX.) Inhalt: Aufbau der Atome. Chemische Bindung. Ionenbindung. Ionenbildung. Eigenschaften der Ionen.

Ionengitter. Eigenschaften der Ionenbindung. Deformation der Elektronenhüll der Ionen. Höherwertige Ionen, Wirkung der Umhüllung. Komplexbildung. Bindung in zweiter Sphäre. Atombindung. Eigenschaften der Atombindung. Abgrenzung des Vorkommens der Atombindung. Kohlenstoffverbindungen. Mehrfache Bindung. Elektrische Gegensätze im Molekül. Dissoziierende Atomverbindungen. Freie Radikale. Farbe und Molekülbau. Metallbindung. Molekülbinding (Nebenvalenz). Dipolanlagerung an Ionen. Molekülverbindungen. Zusammenfassung.

Scheele

**Edmond Bauer.** Sur la structure électrique des molécules, particulièrement des corps mésomorphes (fluides anisotropes). C. R. 182, 1541—1544, 1926, Nr. 25. Die Moleküle anisotroper Flüssigkeiten sind nach Born langgestreckte Stäbchen, die optisch einachsig sind und deren Längsachse mit ihrer optischen Achse zusammenfällt. Sie besitzen ferner ein großes elektrisches Dipolmoment parallel zur optischen Achse. Die erste Annahme kann als experimentell bestätigt angesehen werden. Bezüglich der zweiten haben die Versuche von Kast und von Jezewsky gezeigt, daß bei den nematischen Stoffen (z. B. Paraoxyazoanisol) ein magnetisches Feld parallel zum elektrischen Felde die Dielektrizitätskonstante erhöht. Da die Moleküle dieser diamagnetischen Stoffe sich im Magnetfeld so einstellen, daß ihre Achse in Richtung der Kraftlinien liegt, so folgt daraus, daß das elektrische Moment in der Richtung der molekularen Kette liegt. Hieraus erklärt sich auch die „Fadenbildung“ in diesen Flüssigkeiten, die man häufig zwischen gekreuzten Nicols beobachten kann. Diese Fäden stellen sich im elektrischen Felde parallel zu den Kraftlinien ein. Bei smektischen Körpern liegt wahrscheinlich eine andere elektrische Struktur vor, da sie sich in einem Felde nicht einstellen.

Estermann

**Bernard Lewis.** On the apparent large diameters of molecules from deactivation by collision. Science (N. S.) 66, 331—332, 1927, Nr. 1710. Es wird auf einen Irrtum in den Berechnungen des Durchmessers von  $N_2CO$  durch Tolman, Yost und Dickinson (Proc. Nat. Acad. Amer. 13, 188, 1927) hingewiesen. Bei den Berechnungen hatte sich ein 1000mal so großer Durchmesser ergeben, als gaskinetisch zu erwarten war, während der Durchmesser nach Untersuchungen von Fowler und Rideal (Proc. Roy. Soc. London 113, 571, 1927) nur 15mal so groß ist als der gaskinetische. Derartige Vergrößerungen der wirklichen Radien sind aber wiederholt in anderen Fällen beobachtet worden. Der Fehler liegt darin, daß nicht berücksichtigt worden ist, daß Zusammenstöße zwischen aktiven und inaktiven Molekülen, die zu einem Energieübergang und zur Desaktivierung führen, 50- bis 66mal häufiger vorkommen, als sich aus der kinetischen Theorie für gleiche, aber inaktive Moleküle berechnet. Ferner wird von den Forschern angenommen, daß jeder Stoß zur Desaktivierung führt, was der Verf. ebenfalls bestreitet. Daraus ergibt sich, daß die von den Forschern berechneten großen Moleküldurchmesser nur scheinbar sind.

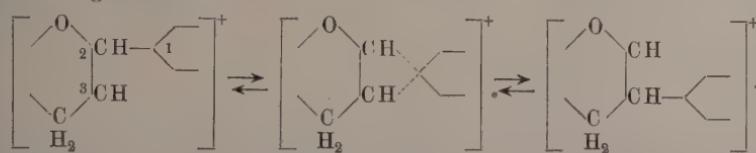
Güntherschulz

**B. Topley.** The Size of the Iodine Molecule. Nature 118, 802—803, 1926, Nr. 2979. Vor kurzem hat E. Mack aus der Diffusionsgeschwindigkeit des Joddampfes in Luft den Querschnitt des Jodmoleküls zu  $15,6 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$  berechnet. Der Verf. weist darauf hin, daß diese Methode unzuverlässig ist und daß die Übereinstimmung mit dem von Rankine gefundenen Wert, der aus der Viskosität berechnet ist, nur als zufällig angesehen werden kann.

Estermann

**Karl Freudenberg.** Intramolekulare Umlagerung optisch aktiver Systeme. Heidelberger Ber. 1927, Nr. 10, 13 S. Bei der Überführung der

ptisch aktiven Tetramethyl-d-catechins in das Chlorid tritt eine Umlagerung in, welche beim Nichtanschreiben unwesentlicher Molekülteile vom Verf. folgendermaßen ausgedrückt wird:



Der Benzolkern, der sich durch sein Atom 1 verkettet, wandert in den Kationen der Chloride umkehrbar vom C-Atom 2 zum C-Atom 3. Während vorher das Atom 3 von der Abgabe eines Elektrons an das Chloratom betroffen wird, ist dies nach der Umlagerung für das Atom 2 der Fall. Die gestrichelten Linien in hypothetischen Zwischenprodukt sollen besagen, daß hier die Bindung nicht wie sonst durch zwei Elektronen, sondern nur von einem bewirkt wird; die gestrichelte Bindung bedeutet nur eine halbe Kovalenz. An Anlehnung an C. A. Knorr, der die C—C-Bindung durch zwei den verbundenen Atomen gemeinsame Elektronenbahnen wiedergibt, kann für das Zwischenprodukt angenommen werden, entweder daß jeder gestrichelten Linie nur eine einzige Elektronenbahn entspricht, oder daß die zwei Elektronenbahnen drei Atome, nämlich mit 1 gleichzeitig 2 und 3 umspannen.

Kaufmann.

**Erwin Wrede.** Über die Ablenkung von Molekularstrahlen elektrischer Dipolmoleküle im inhomogenen elektrischen Felde. ZS. f. Phys. 44, 261—268, 1927, Nr. 4/5. Da auf elektrische Dipole in einem inhomogenen elektrischen Felde eine ponderomotorische Kraft wirkt, so wird ein Molekularstrahl aus solchen Molekülen, die ein elektrisches Moment besitzen, in einem derartigen Felde abgelenkt werden. Infolge der Wärmerotation der Moleküle wird allerdings erst durch die Wirkung des Feldes ein der Feldstärke proportionales Moment erzeugt, infolgedessen ist die Ablenkung nur sehr klein, aber noch deutlich nachweisbar. Die Versuchsanordnung bestand aus einem Ofen, in dem die zu untersuchende Substanz verdampft wurde, zwei Spalten, die einen Strahl ausblenden, und einer mit flüssiger Luft gekühlten Auffangplatte aus poliertem Silberblech. Die ganze Anordnung befindet sich im Hochvakuum. Das elektrische Feld wurde zwischen einem Draht und einer Platte, die parallel zum Strahlengang justiert waren, erzeugt. Die Justiermethode wird genauer beschrieben. Bei Verwendung eines Ofenspaltes von  $0,4 \times 0,05$  mm und eines Abbildespaltes von  $4 \times 0,05$  mm und einer Strahlänge von 10 cm konnte bei Strahlen von KJ, TiJ, NaJ, CsCl und RbBr eine Ablenkung beobachtet werden, die auf ein Dipolmoment von der Größenordnung  $10^{-17}$  CGS-Einheiten schließen läßt. Genaue Messungen waren mit der Apparatur nicht möglich.

Estermann.

**E. Hulthén.** Feinstruktur und Elektronenterme einiger Bandenpektren. ZS. f. Phys. 45, 331—336, 1927, Nr. 5/6. [S. 494.] Mecke.

**E. Tammann und K. Schaarwächter.** Das Verhalten des Eisens zu anderen Elementen. ZS. f. anorg. Chem. 167, 401—410, 1927, Nr. 3/4. Die untersuchten Elemente wurden mit Eisenpulver erhitzt und die Erhitzungskurven (Temperaturzeitkurven) bzw. die Abkühlungskurven aufgenommen. Aus den Knickpunkten dieser Kurven wurde auf den Eintritt der Reaktion und aus dem Kurvenverlauf auf die Reaktionsgeschwindigkeit geschlossen. Die Elemente Schwefel, Selen, Tellur, Antimon, Zink und Aluminium wirken nur nach ihrem Flüssigwerden

auf Eisen chemisch ein. Die Reaktion mit rotem Phosphor und mit Arsen beginnt erst bei Temperaturen, bei denen diese Elemente bereits hohe Dampfdrücke erreicht haben. Dagegen tritt unterhalb der Schmelzpunkte der eutektischer Mischungen von Eisen mit Kohlenstoff, Bor, Silicium und Calcium eine merkliche Reaktion mit diesen Elementen ein.

St. Handel

**A. Merz und C. Pfannenschmidt.** Zur Frage des Anlassens gehärteter Stahls, unter besonderer Berücksichtigung tieferer Temperaturen. ZS. f. anorg. Chem. **167**, 241—253, 1927, Nr. 3/4. In diesem vorläufigen Auszuge der gleichnamigen Dissertation wird über die Versuche berichtet, die beim Anlassen gehärteter Stähle mit 1,72, 1,62, 0,88 und 0,45 % C auftretenden Wärmeeffektionen mittels des Doppeldifferentialgalvanometers zu erforschen. Es wurde die bekannte Erscheinung bestätigt, daß das Maximum des Effektes von der Erhitzungsgeschwindigkeit abhängt; ferner wurden auch die von Haneman und Traeger angegebenen Zersetzungstemperaturen (mit Ausnahme der bei 300° von diesen beobachteten) bestätigt. Für die übrigen zahlreichen Einzelheiten der Versuchsergebnisse muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Berndt

**Heinrich Bitter.** Einfluß der Wärmebehandlung von Weichstahlblöcken vor dem Auswalzen auf Gefügeausbildung und Festigkeitseigenschaften des Werkstoffs. Stahl u. Eisen **48**, 38—39, 1928, Nr. 2. (Auszug aus Arch. d. Eisenhüttenwesens **1**, 371, 1927 und Bericht Nr. 114 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.) Blöcke aus einem weichen Flußstahl der Zusammensetzung: 0,09 % C, 0,0 % Si, 0,53 % Mn, 0,055 % P, 0,035 % S wurden an das Walzwerk a) sofort heiß oder b) nach Abkühlung und Wiederanwärmen geliefert. An den gewalzten Blöcken aus dem Material a) war durch Primärätzung nach Oberhoffner ausgeprägte Dendritenbildung zu erkennen als bei denen aus b). Die erstgenannten wiesen auch stärkere Seigerungsscheinungen, sowie gröbere und ungleichmäßiger verteiltes Gefüge auf. Härteprüfungen und Zerreißversuch ließen keinen Unterschied zwischen den aus den beiden Reihen entnommenen Proben erkennen, wohl aber hatten die aus Material b) gewalzten Knüppel eine größere Kerbschlagarbeit als die aus a) erzeugten. Durch Wärmebehandlung der gewalzten Knüppel wurden die Unterschiede in der Zähigkeit und in der Korngröße bei den beiden Versuchsreihen wieder ausgeglichen. Berndt

**Tokujirō Matsushita and Kiyoshi Nagasawa.** On the Phenomenon of Temperature Hardening in Steels. Sc. Reports Tōhoku Univ. **16**, 639—653, 1927, Nr. 6. [S. 469.] Berndt

**Arthur Phillips and L. W. Thelin.** An x-ray study of the beta transformation in copper-zinc alloys. Journ. Frankl. Inst. **204**, 359—368, 1927, Nr. 3. Die Bestimmungen der  $\beta$ -Umwandlung des Messings auf Grund der thermischen Analyse hatten bisher nicht zu übereinstimmenden Ergebnissen geführt. Es scheint, daß sie im  $\alpha$ — $\beta$ -Ffelde bei konstanter Temperatur ( $450^\circ$  C) stattfindet, im  $\beta$ -Ffelde aber zu höheren Temperaturen steigt. Es wurden deshalb die Röntgenspektrogramme von  $\beta$ -Messing bei Zimmertemperatur an Proben mit 50,4, 51,1 und 51,2 % Cu und oberhalb der Umwandlung (bei  $520^\circ$ ) an Proben mit 51,1 % Cu aufgenommen. In beiden Fällen ergab sich ein raumzentriertes Raumgitter. Bei Zimmertemperatur war der Parameter für die Probe mit 51,1 % Cu,  $2,956 \text{ \AA}$  und für die mit 50,4 % Cu  $2,974 \text{ \AA}$ , nahm also mit wachsender

Zn-Gehalt zu. Bei  $520^\circ$  ergab er sich zu  $3,007 \text{ \AA}$ . Danach ist die  $\beta$ -Umwandlung mit einer Änderung der Energie, ohne Änderung des Raumgitters verknüpft.

Berndt.

**G. I. Petrenko.** Über den Umwandlungspunkt des Zinks bei  $175^\circ$ . ZS. f. anorg. Chem. **167**, 411—412, 1927, Nr. 3/4. Der Umwandlungspunkt des Zinks bei  $175^\circ$  wurde durch Untersuchung des bei  $140$  bis  $150^\circ$  abgeschreckten Zinks in bezug auf seine Kristallstruktur festgestellt. Unter dem Mikroskop konnte in dem bei  $250^\circ$  abgeschreckten Zink vom Umwandlungspunkt  $300^\circ$  eine allgemeine Gleichmäßigkeit der Korngröße beobachtet werden. Kühlt man geschmolzenes Zink bis zu  $146^\circ$  langsam ab, so wird das Gefüge nach dem Abschrecken viel ungleichmäßiger, die größeren Körner sind dann mit viel kleineren durchsetzt. Diese kleineren Körnchen haben sich bei der Umwandlung bei  $175^\circ$  gebildet, sind im Wachstum dann durch das Abschrecken unterbrochen worden; sie wirkten in der weiteren Ausbildung der Kristallstruktur als Kristallisationszentren. Die großen Körner können als Kristalle der zwischen  $175$  und  $300^\circ$  stabilen Modifikation angesehen werden. Auch die bei  $175^\circ$  entstandenen winzigen Körner können zu größeren Kristallen heranwachsen, wenn die Abkühlung langsam stattfindet. Das Stabilitätsgebiet der Zinkmodifikationen erstreckt sich auf folgende Temperaturintervalle:  $\alpha$ -Modifikation bis  $175^\circ$ ,  $\beta$ -Form von  $175$  bis  $300^\circ$ ,  $\gamma$ -Form von  $300$  bis  $419^\circ$ .

St. Handel.

**Walter Rosenhain and A. J. Murphy.** Microstructure of Mercury. Nature **118**, 261, 1926, Nr. 2964. Zur Herstellung von festen, zur mikroskopischen Untersuchung geeigneten Quecksilberoberflächen wurde das Metall zwischen Glassplatten durch Kühlung mit Aceton und festem Kohlendioxyd ausgefroren. Die Oberfläche wurde dann elektrolytisch mit Salzsäure angeätzt. Es gelang auch, die gefrorene Oberfläche zu polieren, doch konnten die polierten Flächen nicht angeätzt werden. Eine photographische Wiedergabe der Mikrostruktur von reinem festen Quecksilber in 100facher Linearvergrößerung ist der Mitteilung beigegeben.

Estermann.

**Walter Wahl.** Über die Konstitution der Silikate. ZS. f. Krist. **66**, 33—72, 1927, Nr. 1. Verf. versucht die Konstitution der Silikate vom Standpunkt der Komplexchemie abzuleiten, in gleicher Weise, wie er es für die Alkalialuminiumoxalate bereits früher getan hat (Ber. D. Chem. Ges. **59**, 399, 1927). Während bisher die Alumosilikate als Doppelsalze komplizierter Zusammensetzung aufgefaßt wurden, leitet Verf. bei seinen Konstitutionsformeln die Verbindungen zum Teil von einem koordinativ sechszähligen, zum Teil von einem vierzähligen Aluminiumatom ab. Eine experimentelle Bestätigung seiner Theorie liegt noch nicht vor, da die Alumosilikate Hochtemperaturprodukte sind; er glaubt jedoch, durch Vergleich mit voraussichtlich analog gebauten Verbindungen Schlüsse ziehen zu können. Die in der Arbeit aufgestellten zahlreichen Konstitutionsformeln beziehen sich auf wasserfreie Alumosilikate der Alkali- und Erdalkalimetalle, sowie auf wasserstoffhaltige Alumosilikate. Es werden fernerhin die Bildungsbedingungen der Silikate, ihre chemischen Umsetzungen beim Erhitzen usw. mit Hilfe der aufgestellten Formeln soweit wie möglich erläutert, doch dürfte ein näheres Eingehen auf die sehr inhaltsreiche Arbeit sich hier verboten. Die Arbeit soll fortgesetzt werden.

Willi M. Cohn.

**Hollenweger.** Glasurrisse. Sprechsaal **60**, 849—851, 1927, Nr. 46. Unter Einführung der Annahme, daß keramische Massen sich elastisch ähnlich verhalten wie Metalle, berechnet der Verf. die Zug- und Druckspannungen  $\sigma$  sowie die

Biegungsspannungen  $k$  in Glasur (Index 1) und Grundscherben (Index 2). Letztere werden als einseitig eingespannte Stäbe gedacht. Es ergibt sich:

$$\sigma_1 = (\alpha_1 t_1 - \alpha_2 t_2) \frac{E_1 E_2}{E_2 + E_1 (4\gamma + 3\gamma^2)}; \quad \sigma_2 = \gamma \cdot \sigma_1,$$

$$k_1 = (\alpha_1 t_1 - \alpha_2 t_2) \frac{3 E_1^2 \gamma^3}{E_2 + E_1 (4\gamma + 3\gamma^2)}; \quad k_2 = (\alpha_1 t_1 - \alpha_2 t_2) \frac{3 E_1 E_2 (\gamma^2 + \gamma)}{E_2 + E_1 (4\gamma + 3\gamma^2)},$$

wo  $\alpha$  die Ausdehnungszahl,  $E$  Elastizitätsmodul,  $t$  Temperatur,  $\gamma$  Verhältnis der Dicken von Glasur und Grundscherben bedeuten. Die Temperatur von 500° C wird als Anfangszustand betrachtet, weil von dieser Temperatur ab die durch verschiedene Abkühlung verursachten Spannungen sich nicht mehr aussgleichen können. Die Diskussion der Formeln ergibt, daß für das rissefreie Haften der Glasur auf dem Scherben diese Beiden möglichst zähe und elastisch sein müssen und möglichst gleiche Ausdehnungskoeffizienten besitzen sollen. Temperaturschwankungen sollen bei Herstellung und Gebrauch der Gegenstände vermieden werden. Die Dicke der Glasur ist nicht dicker als nötig zu wählen. *Braun*

Die keramischen Isolierstoffe der Elektrotechnik und ihre Industrie in Deutschland (Porzellan, Steatit, Steinzeug). Keram Rundsch. 35, 705—709, 1927, Nr. 43. [S. 475.] *Güntherschulze*

**G. P. Woronkoff und G. I. Pokrowski.** Über die optischen Eigenschaften von dispersem HgS. Kolloid-ZS. 43, 78—81, 1927, Nr. 2. [S. 481.] *Kauffmann*

**H. Mark und E. Pohland.** Das Gitter des Ammoniaks. ZS. f. Krist. 61, 532—537, 1925, Nr. 5/6. Das Kristallgitter von besonders gut gereinigtem Ammoniak wurde aus Debye-Scherrer-Aufnahmen mit Cu-, Fe-, Cr-, K-Strahlung ermittelt. Ammoniak kristallisiert zwischen — 77 und — 160° kubisch. Äußerste Veränderungen der Kristalle (Sprünge, Trübwerden) werden nicht durch Entstehung einer etwaigen allotropen Modifikation verursacht. Die Länge der Würfekante beträgt  $a = 5,19 \text{ \AA}$ . Die Basis enthält vier Moleküle  $\text{NH}_3$ . Die berechnete Dichte 0,81 stimmt mit der gefundenen (0,80) gut überein, die Anordnung der N-Atome im Gitter  $T^4$  mit dem Parameter 0,220 gibt die gefundenen Intensitäten innerhalb der Meßgenauigkeit richtig. *Seiwiger*

**U. Dehlinger.** Über die Kristallstruktur der Antimonoxyde. ZS. f. Krist. 66, 108—119, 1927, Nr. 1. Untersuchung des Einbaues weiterer Sauerstoffatome in die Senarmontitmodifikationen von  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  mittels Pulveraufnahmen.  $\text{Sb}_2\text{O}_4$  ist kubisch, die Senarmontitstruktur bleibt erhalten; die Gitterkonstante wird 10 % kleiner, das neu hinzukommende O-Atom liegt in dem Symmetriezentrum, das zwischen zwei benachbarten Molekülen liegt. Das chemisch nachgewiesene Oxyd  $\text{Sb}_6\text{O}_{13}$  ist optisch doppelbrechend. Es ist tetragonal, nach der Röntgenaufnahme pseudokubisch. Die Struktur und Gitterkonstante des  $\text{Sb}_2\text{O}_4$  ist unverändert geblieben, die neuen O-Atome nehmen den Teil der noch unbesetzten Symmetriezentren ein, der tetragonale Symmetrie hat.  $\text{Sb}_2\text{O}_5$  ist kubisch mit derselben Struktur und Gitterkonstante wie  $\text{Sb}_2\text{O}_4$ . Die in  $\text{Sb}_6\text{O}_{13}$  teilweise mit weiteren O-Atomen besetzten Symmetriezentren sind jetzt voll besetzt. *Dehlinger*

**L. Vegard and T. Berge.** Continued investigations on the structure of tetramethyl-ammonium iodide. Skrifter Oslo 1926, Nr. 10, 24 S. *Scheel*

**Gottfried.** Die Raumgruppe des Stauroliths. ZS. f. Krist. **66**, 103—107, 1927, Nr. 1. Mittels Drehkristallaufnahmen wurden die Identitätsperioden, die translations- und Raumgruppe des Stauroliths bestimmt. Der Elementarkörper enthält zwei Moleküle und hat die Translationsgruppe  $\Gamma_0$ , die Kantenlängen sind:  $a = 7,84 \text{ \AA}$ ,  $b = 16,52 \text{ \AA}$ ,  $c = 5,61 \text{ \AA}$ . Die wahrscheinlichste Raumgruppe ist vom Verf. zu  $V_h^{11}$  angegeben. Willi M. Cohn.

**Gutbier.** Thermische Kolloidsynthesen. I. Kolloider Schwefel. ZS. f. anorg. Chem. **152**, 163—179, 1926, Nr. 2. Scheel.

**Gutbier.** Thermische Kolloidsynthesen. II. Kolloides Selen. (Experimentell bearbeitet von Richard Köhler.) ZS. f. anorg. Chem. **155**, 199—204, 1926, Nr. 3. Selendampf wird in Wasser eingeleitet, wo er eine kolloide Lösung bildet. Es entstehen teils gelbe klare, teils rosa trübe Sole. Sie enthalten etwas selenige Säure. In Kältemischungen bildet sich ein bläuliches Eis. Kochen bewirkt Fällung. Gegen Elektrolyte besteht hohe Empfindlichkeit. Die Wanderung im elektrischen Felde ist anodisch. Der Gehalt an Selen beträgt 101 %. Schutzkolloide erhöhen die Lebensdauer nicht in nennenswerter Weise. Gyemant.

**Heinrich Feuchter.** Über die gebrochene Reckung, über thermische Zustände des gebrochenen Kautschuks und über den elastischen Effekt einer differenzierten Wärmeschaltung. Kautschuk 1927, S. 307—313, Nr. 11. Fortsetzung. b) Das gebrochene Kautschuksol. c) Die thermische Entspannung der Kalanderreckung des gebrochenen Kautschuks. d) Die Gelolgrenze und die Gel-Solumwandlung gebrochener Zustände. e) Über elastische Grenzen und elastische Potentiale. f) Über plastische Strukturen und plastische Deformationen. Nachtrag. Gyemant.

**Kirchhof.** Physik und physikalische Chemie des Kautschuks mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung auf die Kautschuktechnik. Kautschuk 1927, S. 317—320, Nr. 11. Es werden behandelt: Eine Arbeit von Pohle über ultramikroskopische Untersuchung von Füllstoffen, wobei er sich auch des neuen Uviolettfilters von Heraeus bedient. Eine Arbeit von Boggs und Follensbeal über die Rolle des Selens bei der Vulkanisierung. Eine Untersuchung von Pickels über die Hinausschiebung der Alterung des Kautschuks durch Kohlendioxyd und sogenannten „Antioxydants“. Ferner eine Mitteilung des Bureau of Standards über elektrische Eigenschaften von Kautschuk-Schwefelsystemen. Gyemant.

## • 5. Elektrizität und Magnetismus.

**John R. Carson.** Electric Circuit Theory and the Operational Calculus. VI. Bell Syst. Techn. Journ. **5**, 50—95, 1926, Nr. 1. Scheel.

**D. Miller.** A potentiometer arrangement for the measurement of mf over a wide range. Journ. Opt. Soc. Amer. **15**, 238—245, 1927, Nr. 4. Verf. behandelt eine Gleichstrom-Kompensationsschaltung von weitem Spannungsbereich, bei welcher die zu messende Spannung durch eine an einem aus zwei Widerständen bestehenden Spannungsteiler abgegriffene regelbare Vergleichsspannung kompensiert wird, wobei die an diesem Spannungsteiler wirksame

Normalspannung an einem zweiten, aus zwei Widerständen bestehenden Spannungsteiler abgegriffen und mittels eines Präzisionsvoltmeters gemessen wird. Als Nullinstrument dient ein hochempfindliches Galvanometer. Die praktische Durchführung der Messungen wird erläutert, und es werden einige charakteristische Kurven, welche die erzielbaren Meßbereiche kennzeichnen, wiedergegeben. *Geyger*

**Bubert.** Über Einstellsicherheit bei elektrischen Meßgeräten. *Meßtechnik* 3, 315—318, 351—354, 1927, Nr. 11 u. 12. Verf. stellt Betrachtungen an über die durch Reibung bedingte Unsicherheit in der Einstellung bei Meßgeräten unter besonderer Berücksichtigung der elektrischen Meßgeräte und zeigt, daß im allgemeinen die mechanische Richtkraft allein nicht für die Einstellsicherheit maßgebend ist. Behandelt werden: Reibungsmoment, mechanischer Gütefaktor, Einstellmoment, Skalenform und wirksame Feldstärke bei eisenlosen Elektrodynamometern. Es wird dabei eine einfache Methode angegeben zur Ermittlung des relativen Verlaufs des Einstellmoments in Abhängigkeit vom Zeigerausschlag bei eisenlosen elektrodynamischen Strom- und Spannungsmessern. Am Schluß der Arbeit werden die auf diese Weise bei einigen Instrumenten ermittelten Kurven mitgeteilt. *Geyger*

**Hans Fränz.** Ein Meßinstrument für starke  $\alpha$ -Strahlenpräparate. *ZS. f. Phys.* 44, 757—761, 1927, Nr. 11/12. Da man bekanntlich bei der Messung der totalen Ionisation, die von starken  $\alpha$ -Strahlenpräparaten hervorgerufen wird, mit den gewöhnlich zur Verfügung stehenden Spannungen von einigen 100 Volt in der Ionisationskammer bei weitem keinen Sättigungsstrom mehr erreicht, mißt der Verf. in geeigneter Entfernung vom Ende der Reichweite der  $\alpha$ -Strahlen die differentielle Ionisation. Das Meßinstrument besteht im wesentlichen aus einem Schutzringkondensator von  $1 \times 7$  mm Plattengröße in Verbindung mit einem Goldblattelektrometer. Mit dem Instrument lassen sich in einer Entfernung von 20 mm von der Kondensatormitte Präparate bis zu einer Ausdehnung von etwa  $10 \times 10$  mm messen. Der Meßbereich erstreckt sich etwa von 0,01 bis 3 mg Radiumäquivalent, läßt sich jedoch durch Änderung der Kondensatordimensionen auch für zehnmal stärkere oder zehnmal schwächere Präparate einrichten. Eine  $\beta$ - oder  $\gamma$ -Strahlung des Präparats stört nicht. Mit dem Instrument lassen sich Braggsche Kurven aufnehmen; es können daher rasch und bequem Reichweiten und Luftäquivalente gemessen, sowie Aufschlüsse über den Homogenitätsgrad einer  $\alpha$ -Strahlung oder über die Homogenität einer Bremsfolie gewonnen werden. *Fränz*

**D. Bereovitz.** Eichung von Spannungswandlern. *Elektrot. ZS.* 49, 1—96, 1928, Nr. 3. Es wird ein Differenzvoltmeter von Weston beschrieben, das in einfacher Weise die rasche und zuverlässige Bestimmung des Spannungfehlers (Übersetzungsfehlers) und des Fehlwinkels von Spannungswandlern durch Vergleich des Prüfobjekts mit einem sorgfältig geeichten Normalwandler unter gleichem Übersetzungsverhältnis gestattet. Das als Elektrodynamometer ausgebildete Meßgerät enthält eine bewegliche Spule, die sich im Felde einer feststehenden und fremdgespeisten Spule bewegt; die Skale des Instruments ist daher nicht wie sonst bei Wechselstromvoltmetern gegen den Anfang hin zusammengedrängt, sondern gleichförmig geteilt wie bei Drehspulinstrumenten für Gleichstrom. Werden die beiden primär an der gleichen Hochspannungsquelle liegenden Wandler, das Prüfobjekt sowohl wie der Normalwandler, in ihren sekundär gegeneinander geschalteten Wicklungen an die bewegliche Spule angeschlossen, während die feste Spule von einem Strome gleicher Phase un-

requenz durchflossen wird, so gibt der Zeiger die Differenz der beiden Sekundärspannungen an. Dient andererseits zur Erregung der festen Spule ein in der Phase um  $90^\circ$  verschobener Strom, so vermittelt das Instrument die Differenz der Phasenverschiebung beider Sekundärspannungen gegen die Primärspannung. Im Instrument selbst wird durch eine geeignete Kompensationsanordnung die Phasenverschiebung zwischen Spulenstrom und aufgedrückter Spannung aufgehoben. Nach ausführlicher Erläuterung der zugrunde liegenden Meßmethode und der benutzten Apparatur werden die Ergebnisse von Vergleichsmessungen, die mit dem beschriebenen Differenzvoltmeter bzw. mit der von der PTR angegebenen Kompensationsmeßanordnung durchgeführt wurden, wiedergegeben. Die Übereinstimmung der beiden Meßergebnisse kann als vollkommen befriedigend angesehen werden.

Geyger.

**A. Fraenkel.** Blindleistung und Scheinleistung bei mehrwelligen Wechselströmen. Elektrot. ZS. 49, 97—99, 1927, Nr. 3. C. Budeanu hat sich in zwei Abhandlungen über die Blindleistungsfragen (C. Budeanu, Puissances réactives et fictives. Veröffentlichung Nr. 2 des Inst. Nat. Roumain pour l'étude de l'aménagement et de l'utilisation des sources d'énergie. — Les différentes opinions et conceptions concernant la notion de puissance réactive en régime non sinusoidal. Veröffentlichung Nr. 4 des Inst. Nat. Roumain, Bukarest 1927) unter anderem auch mit der Berechnung der mehrwelligen Wechselströme befaßt und die bisherigen Vorschläge zur Definition der Blindleistung bei diesen einer eingehenden Kritik unterworfen. Dabei gelangt er zu einigen Vorschlägen, die, in die bei Sinusströmen verwendeten Grundbegriffe anschließend, eine klare Trennung der verschiedenartigen Größen enthalten und dadurch eine übersichtliche Rechnung bei mehrwelligen Strömen ermöglichen. Hierüber wird in der vorliegenden Arbeit das Wesentliche mitgeteilt. Behandelt werden: 1. Die Bestandteile der Scheinleistung bei mehrwelligen Wechselströmen; 2. Die Verzerrungsleistung; 3. Die Addition der Verzerrungsleistungen; 4. Verzerrungsleistung im symmetrischen Dreiphasensystem; 5. Schlußfolgerungen. Geyger.

**F. A. Foerster.** Hochleistungs-Überstromschnellschalter für Gleichstrom. Dinglers Journ. 342, 241—243, 1927, Nr. 21. In Anlagen, die mit hochgespanntem Gleichstrom arbeiten, werden infolge der großen möglichen Kurzschlußstromstärken Gleichstromautomaten mit besonders hoher Schaltgeschwindigkeit nötig. Zwei derartige Automaten für 1000 Amp. und 1100 Volt und für 3000 Amp. und 1300 Volt werden beschrieben. Die höhere Schaltgeschwindigkeit gegenüber gewöhnlichen Schnellschaltern wird durch zweckmäßige Anordnung der Auslösemagnete und Anwendung starker Blasmagnete erreicht, welche die Dauer des Lichtbogens sehr herabsetzen. Die Auslösezeit eines gewöhnlichen Überstromausschalters beträgt etwa 0,15 Sek., die des Schnellautomaten 0,01 Sek. Der Schalter wird verwendet als Maschinenschutz für Einankerumformer und Generatoren, als Streckenschutz für Abzweigstrecken von elektrischen Bahnen, ferner durch die Rückstromauslösung zum Schutze von Quecksilberdampfgleichrichtern bei Rückzündung; letzteres namentlich im gemischten Betrieb von Gleichrichtern und Generatoren, um zu verhindern, daß bei Rückzündungen die Maschine auf den kurzgeschlossenen Gleichrichter arbeitet.

Sewig.

**Andry-Bourgeois.** La mesure de la pénétration des Rayons X. L'électricien (2) 58, 460—461, 1927, Nr. 1430. Es wird ein von Ris und Lévy angegebener Apparat zur Messung der Härte von Röntgenstrahlen beschrieben.

Er mißt allerdings nicht die Röntgenstrahlen, sondern die Spannung an den Klemmen der Röntgenröhre, woraus dann die Strahlenhärte abgeleitet werden kann. Er besteht aus einem rotierenden Kontakt, der einen Glasplattenkondensator abwechselnd mit der Röhrenspannung lädt und durch die Primärspule eines Transformators entlädt. Die Sekundärspule ist in den Gitterkreis einer Elektronenröhre geschaltet. Im Anodenkreis befindet sich ein Galvanometer, dessen Ausschläge in Röhrenspannung geeicht sind. Ebenso leicht läßt sich die Galvanometerskala auch in Benoistgraden eichen, wenn die Röntgenröhre eine Glühkathoden-Hochvakuumröhre ist. Bei gashaltigen Röhren ist eine individuelle Eichung nötig.

Güntherschulz

Mitteilungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Bericht über die kanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 247. Elektrot. ZS. 48, 1696, 1927, Nr. 46. Nr. 248. Ebenso S. 1846, Nr. 50.

Güntherschulz

**F. P. Bowden, jr.** On the persistence of potential at a mercury cathode on open circuit. Trans. Faraday Soc. 23, 571—583, 1927, Nr. 78. Wird verdünnnte Schwefelsäure mit einer Quecksilberkathode längere Zeit elektrolysiert, so bleibt die Überspannung an ihr nach Stromunterbrechung mehrere Stunden lang bestehen. Verf. führt diese Tatsache auf die Verunreinigung des Quecksilbers durch Metalle (Natrium, Magnesium, Aluminium, Zink, Blei, Arsen) zurück, von denen sehr geringe Mengen ( $< 10^{-6}$  g.Äquivalente) genügen, um die beobachtete Erscheinung hervorzubringen. Es wird gezeigt, daß die Konzentration der Wasserstoffionen in der Nähe der Kathode von derjenigen in der Hauptmenge des Elektrolyten sehr verschieden sein kann, und daß dieser Umstand einen Einfluß auf die Geschwindigkeit des Potentialabfalls ausüben kann, so daß sogar in anscheinend reinen Lösungen das Kathodenpotential durch geringe Spuren von Verunreinigungen an der Oberfläche der Kathode beeinflußt wird. Die Messungen dieser Potentiale sagen daher wenig Sichereres über die wahre Überspannung des Wasserstoffs an der Quecksilberkathode aus. Da außerdem die Kurven für den Potentialabfall in seiner Abhängigkeit von der Zeit nicht glasklar sind, so kann die Extrapolation auf die Zeit Null zu ganz falschen Werten des Potentials in diesem Zeitpunkt führen. Durch die Gegenwart der Verunreinigungen an der Kathodenoberfläche dürfte auch die Frage nach dem Vorhandensein von Hydriden an ihr erledigt sein. Jedenfalls muß, wenn die elektromotorische Gegenkraft, die an einer Quecksilberkathode in verdünnter Schwefelsäure nach Stromunterbrechung beobachtet wird, zuverlässig als Wasserstoffüberspannung gedeutet werden soll, der Nachweis erbracht werden, daß weniger als  $10^{-6}$  g. Äquivalente metallischer Verunreinigungen an ihr abgeschieden wurden. In den meisten Fällen dürfte ihre Menge größer sein.

Böttger

**Jaroslaw Przeborowski und M. Fleissner.** (Unter Mitwirkung von T. Pofowicz.) Über den Einfluß der Neutralsalze auf das Potential der Wasserstoffelektrode. ZS. f. anorg. Chem. 167, 364—368, 1927, Nr. 3/4. Dieser Einfluß äußert sich in einem Anwachsen des Potentials der Wasserstoffelektrode durch Alkalihalogenide in  $\frac{1}{2}$  norm. HBr-Lösung, und zwar zunehmend mit der Salzkonzentration. Die Steigerung des Potentials der Wasserstoffelektrode in Parallelismus mit der Löslichkeit, Hygroskopizität und Hydratisierungstendenz der Salze und auch mit der Übergangstemperatur eines höheren in ein niedrigeres Hydrat. Unterhalb der Konzentration von 2,5 Mol/Liter wirkt KBr stärker als KBr, bei höherer Konzentration umgekehrt. NaBr erhöht das Wasserstoffpotential stärker als NaCl, genau so wie bei den Lithiumsalzen. Die potenti-

Erhöhende Wirkung ergibt die Reihenfolge bei Konzentrationen von über 0,5 Mol/Liter: LiBr > LiCl > NaBr > KBr > KCl, in Übereinstimmung mit anderseitigen Ergebnissen. Es ist auch ersichtlich, daß mit abnehmendem Atomvolumen der Metalle der Einfluß ihrer Salze auf das Wasserstoffpotential wächst. Aus den Ergebnissen wird gefolgert, daß die Alkalosalze den Hydratationsgrad der Wasserstoffionen verändern und dies dann die Ursache der Veränderung des Potentials der Wasserstoffelektrode sein muß. Es wurde versucht, ob nach dieser Annahme auch Äthyl- und Methylalkohol den untersuchten Neutralsalzen analog wirken. Durch Versetzen von schwefelsauren Lösungen verschiedener Normalität mit Alkoholen wurde das Potential der Wasserstoffelektrode erst verringert und dann nach Erreichung eines Minimums wieder erhöht. Die potentialerhöhende Wirksamkeit der Neutralsalze nimmt (in schwefelsaurer Lösung) durch Alkoholzusatz ab.

St. Handel.

**L. Michaelis, R. McL. Ellsworth and A. A. Weech.** Studies on the permeability of membranes. II. Determination of ionic transfer numbers in membranes from concentration chains. Journ. gen. physiol. 10, 571—683, 1927, Nr. 5. [S. 444.]

\*\*Ettisch.

**G. Nyman.** Über die Bestimmung von dielektrischen Verlusten in isoliermaterialien. Berichtigung. ZS. f. Phys. 45, 750, 1927, Nr. 9/10. Der Aufsatz (vgl. diese Ber. 7, 1505, 1926) ist die Übersetzung eines Artikels von Birger Nordfeldt in einer schwedischen Zeitschrift.

Scheel.

**Oscar Knefler Rice.** The surface tension of charged surfaces. Journ. phys. chem. 30, 1348—1355, 1926, Nr. 10. [S. 442.]

Dadien.

**P. Rehbinder.** Grenzflächenaktivität (Adsorbierbarkeit) und Dielektrizitätskonstante. I. Abhängigkeit der Grenzflächenaktivität und der Adsorption an verschiedenen Trennungsflächen von der Polarität bzw. Dielektrizitätskonstante der beiden die Grenzfläche bildenden Phasen und des adsorbierten Stoffes. ZS. f. phys. Chem. 29, 161—175, 1927, Nr. 3/4. Die Polarität einer Phase, die sich durch Bildung von Komplexen, Solvaten usw. äußert und die das molekulare Feld bedingt, wird speziell auf die Trennungsfläche zweier Phasen (*A* und *B*) angewendet. Der Polaritätsunterschied (P. U.) bestimmt in weiteren Grenzen die Eigenschaften der Grenzfläche, besonders die freie Grenzflächenenergie  $\sigma_{AB}$ . Als Maß des P. U. kann auch die Dielektrizitätskonstantendifferenz ( $\epsilon_A - \epsilon_B$ ) betrachtet werden. Die Untersuchung von Trennungsflächen mit verschiedenem P. U. wird an zwei Reihen von Phasenpaaren vorgenommen: 1. polare Phase [der Reihe nach  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ], unpolare Phase (Benzol, Hexan, Luft); 2. polare Phase ( $\text{H}_2\text{O}$ ), weniger polare Phase (Hexan, Benzol, Olivenöl). Die Ergebnisse zeigen, daß die Grenzflächenenergie wie auch  $\epsilon_A - \epsilon_B$  mit abnehmendem P. U. stets abnimmt. „Mit Zunahme des P. U. zweier angrenzender Phasen wächst stets das Adsorptionsvermögen ihrer gemeinsamen Trennungsfläche für einen beliebigen aktiven Stoff.“ Verf. stellt die „Ausgleichsregel“ auf, welche besagt, daß der adsorbierte Stoff (*C*) die Polarität und die DK beider angrenzender Phasen, der polaren *A* und der unpolaren *B*, auszugleichen strebt: die Regel läßt sich ausdrücken durch:  $\text{Pol } A > \text{Pol } C > \text{Pol } B$  oder  $\epsilon_A > \epsilon_C > \epsilon_B$ . Je größer die Differenz ( $\epsilon_A - \epsilon_C$ ) der DK der polaren Phase und der in ihr geösteten aktiven Komponente ist, desto größer ist die Grenzflächenaktivität (Adsorbierbarkeit eines aktiven Stoffes in  $\text{H}_2\text{O}$ -Lösung) der aktiven Komponente.

R. Jaeger.

**M. Sandoval Vallarta.** Theory of the continuous x-ray spectrum. *Journ. Math. Phys.* **5**, 1—7, 1925, Nr. 1. [S. 496.]

**E. Bogoslowsky.** Bemerkung zur Arbeit der Herren O. Ruff, G. Nied und F. Thomas: „Über die Abhängigkeit der Oberflächenspannung von der elektrischen Aufladung“. *Ann. d. Phys.* (4) **84**, 323—326, 1927, Nr. 18. [S. 442.]

R. Jaeg.

**W. Kopaczewski et M. Rosnowski.** Les phénomènes électrocapillaires les ions. *C. R.* **185**, 450—453, 1927, Nr. 8. [S. 443.]

Gyemaz.

**J. D. Stranathan.** Simultaneous high frequency and direct current resistances of fine wires at various temperatures. *Phys. Rev.* (2) **2**, 500—506, 1925, Nr. 4.

Güntherschul.

**Allan Ferguson and Israel Vogel.** On the agreement with experiments of the dilution formula deduced from the Debye-Hückel theory. *Trans. Faraday Soc.* **23**, 404—408, 1927, Nr. 77. Verff. treten für ein Verdünnungsgesetz folgender Form ein:  $A = A_0 - BC^n$  ( $A$  = Äquivalentleitfähigkeit bei einer Konzentration von  $C$  g-Äquivalenten pro Liter,  $A_0$  = Leitfähigkeit bei unendlicher Verdünnung,  $B$  ist eine für jedes Salz charakteristische Konstante und  $n$  die Potenz der Konzentration; auch diese soll mit dem Elektrolyten variieren). Die Konstanten  $B$  und die Potenzen  $n$  werden für verschiedene Elektrolyte bestimmt, wobei für beide ein bestimmter Gang gefunden wird. z. B. nehmen die Werte für  $n$  und  $B$  bei den Alkalichloriden mit dem Atomgewicht der Alkalimetalle ab. Die Werte für  $n$  liegen in den meisten Fällen bei etwa 1 (0,39 bis 0,67), doch sind die Abweichungen vom Quadratwurzelgesetz sichtlich, weshalb eine Theorie, welche diese Abweichungen vernachlässigt, nur eine erste Annäherung an die wahren Werte liefern kann.  $B$  zeigt eine unregelmäßige Änderung mit der Temperatur,  $n$  nimmt, so weit die Beobachtungen reichen, mit steigender Temperatur ab. Weitere Messungen, die Variation der Konstanten mit der Temperatur betreffend, werden angekündigt.

Dadi.

**Duncan A. Mac Innes and Irving A. Cowperthwaite.** The ionisation of some typical strong electrolytes. *Trans. Faraday Soc.* **23**, 400—404, 1927, Nr. 77. Die Gültigkeit der Theorie der vollkommenen Dissoziation starker Elektrolyte vorausgesetzt, ist anzunehmen, daß die Eigenschaften solcher Lösungen bis zu viel höheren Konzentrationen additiv sein müssen, als die Theorie von Arrhenius angibt. Es müßte weiter z. B. der vom Cl-Ion gelieferte Beitrag zur elektrolytischen Leitfähigkeit in einer 0,1 norm. Lösung der gleiche sein, gleichgültig, ob das Cl mit H-Ion oder K-Ion verbunden ist. Übereinstimmend mit der Theorie ist das Produkt  $T_{\text{Cl}} \cdot A$  ( $T_{\text{Cl}}$  = Überführungszahl des Cl-Ions und  $A$  = Äquivalentleitfähigkeit), das ist der vom Cl-Ion gelieferte Beitrag zur Leitfähigkeit in 0,1 norm. Lösungen für HCl, KCl, NaCl und NH<sub>4</sub>Cl konstant. Wie weitere Leitfähigkeits- und Überführungsmessungen zeigen, gilt eine analoge Konstanz für HNO<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, so daß auch für diese Verbindungen — vorausgesetzt — vollkommene Dissoziation der Alkalihalogenide vorausgesetzt — vollkommene Dissoziation angenommen werden muß. Kalium-, Natrium- und Silbernitrate dagegen müssen teilweise assoziiert sein. Nähere Details, Messung und Schlüsse, welche betreffend, sollen später gegeben werden.

Dadi.

**A. P. Rollet.** Sur la façon de se comporter de divers métaux dans l'électrolyse de l'eau par le courant alternatif. *C. R.* **185**, 457—459.

927, Nr. 8. Wie Verf. in einer früheren Arbeit (Bull. Soc. chim. France **37**, 692, 1925) zeigen konnte, findet die Entwicklung von Gasblasen ( $H_2 + O$ ) bei der Elektrolyse einer Sodalösung mit Wechselstrom (Ag-Elektroden) erst von einer bestimmten kritischen, von der Metalloberfläche, der Temperatur und dem Druck abhängigen Stromdichte an statt. Analoge Versuche werden für andere Metalle und Elektrolyte mit sinusförmigem Wechselstrom (Frequenz 50) durchgeführt, indem an einer polierten Elektrode das erste Auftreten von Gasblasen unter schwacher Vergrößerung beobachtet und die zugehörige Stromdichte registriert wird. Es kann festgestellt werden, daß nach Erreichen der Zersetzungsspannung der Lösung die kritische Stromdichte von der EMK des Wechselstromes unabhängig ist. Unterhalb der Gleichstromzersetzungsspannung findet — auch wenn die Stromdichte den kritischen Wert überschritten hat — keine Gasabscheidung statt. Weiter zeigt sich, daß bei einer gegebenen Metalloberfläche die kritische Stromdichte mit steigender Konzentration einem Grenzwert zu strebt, der bei Anwendung kleiner Elektroden rasch, bei großen Elektrodenflächen nur langsam erreicht wird. Dieser Grenzwert erweist sich innerhalb eines Konzentrationsbereichs von  $1/20$  bis 2 norm. als eine von der Konzentration unabhängige, für jedes Metall charakteristische Konstante. Diese kritischen Werte werden für einige Metalle in  $H_2SO_4$  und  $KOH$  angegeben. Weitere Untersuchungen sind im Gange.

Dadieu.

**M. Centnerszwer und M. Straumanis.** Experimentelle Prüfung der Theorie der Lokalströme. ZS. f. phys. Chem. **128**, 369—393, 1927, Nr. 5/6. Es wurden gleichzeitig gemessen das elektrische Potential, die Stromstärke und der innere Widerstand typischer, polarisierter Zellen. Bei konstantem Anodenpotential nimmt der Logarithmus der Stromstärke proportional der Zeit ab. Dieselbe Regelmäßigkeit ist auch aus dem Boguskschen Gesetz ableitbar. Bei kurzgeschlossener Zelle ruft der Anstieg der Temperatur ein logarithmisches Anwachsen der Stromstärke hervor. Bei anodischer Auflösung eines Metalls in Säure steigt sein Potential. Die Erhöhung des äußeren Widerstandes bewirkt, daß die Anode negativer wird, während das Ansteigen des inneren Widerstandes den umgekehrten Einfluß hat. Bei Zunahme der Stromstärke wächst das Anodenpotential bis zu einem Sättigungswert, der vom Elektrolyten abhängig ist. Die Auflösungsgeschwindigkeit eines Anodenmaterials in verschiedenen Säuren oder auch in der gleichen Säure bei verschiedenen Konzentrationen wächst parallel mit der Äquivalentleitfähigkeit der Lösung und ist um so größer, je kleiner die Überspannung an der Kathode ist. Die Eigenschaften von Sn, Cd und Fe sind denen von Zn-Anoden sehr ähnlich.

St. Handel.

**H. E. Haring and W. P. Barrows.** Electrodeposition of chromium from chromic acid baths. Technol. Pap. Bur. of Stand. **21**, 413—449, 1927, Nr. 346. Es wurden die drei wesentlichsten Arten von Chromsäurebädern, die im allgemeinen in Anwendung gekommen sind, nämlich die sauren, neutralen und basischen Bäder auf ihr Verhalten untersucht und die Zusammensetzung des entstehenden Niederschlags genau ermittelt. Die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiet wurden nur durch präzise Arbeit und scharfe analytische Kontrolle ermöglicht. Um unwesentliche Kationen vom Bade fernzuhalten, soll Sulfat mit Vorteil als Schwefelsäure hinzugefügt werden. Das zur Herstellung der Bäder gebrauchte  $CrO_3$  soll unter 0,5%  $SO_4^{2-}$  enthalten. Zur Erzielung eines Niederschlags von hohem Glanz, wobei aber die Ausbeute auf der maximalen Höhe bleibt, müssen  $CrO_3$  und  $SO_4^{2-}$  ungefähr im Gewichtsverhältnis  $CrO_3/SO_4 = 100$  im Bade enthalten sein. Vortrefflich haben sich in der Praxis besonders die

Chromsäurebäder mit 250 g/Liter  $\text{CrO}_3$  und 2,5 g/Liter  $\text{H}_2\text{SO}_4$  oder mit 3,3 g/Liter  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ -Gehalt bewährt. Im Chromsäurebad dürfen Chromdichromat, Chromcarbonat und ähnliche basische Verbindungen, weiterhin auch reduzierende Stoffe nicht enthalten sein. Verff. geben nach ihren zahlreichen Versuchsergebnissen jene Umstände an, welche bei der praktischen Verchromung von Wichtigkeit sind und zu einem guten Überzug führen. *St. Handel*

**A. Cochin.** Gasstrahlen in Elektrolyten. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 22—23, 1925, Nr. 2. Bei der Elektrolyse von stark verdünnter (0,005 norm) Schwefelsäure tritt an der punktförmigen Anode ein neuer Bewegungseffekt der Gasblasen auf, der darin besteht, daß die Gasblasen nicht wie normalerweise senkrecht zur Elektrodenfläche fortgetrieben werden, sondern eine Beschleunigung rückwärts in Richtung auf die Anode hin und an dieser vorbohren. Die Ursache dafür sind Raumladungen, durch welche ein hohes Potentialgefälle an der Anode entsteht, wodurch die Ionen eine hohe Geschwindigkeit in der Richtung des Feldes bekommen und die Flüssigkeitsteilchen um Gasblasen mitreißen. Der Effekt tritt besonders stark dann auf, wenn die Differenz der Wanderungsgeschwindigkeiten der beiden Ionen groß und das angezogene Ion das langsamere ist. Die in der Sitzung vorgeführten Demonstrationsversuch werden beschrieben. *Sewig*

**W. Busse.** Berichtigung zur Arbeit: Über den Nachweis monomolekularer Ionen in Luft und das Bestehen von Fernkräften zwischen Ion und Gasmolekül. Ann. d. Phys. (4) 84, 327—328, 1927, Nr. 18. De Scheinbar experimentell gestützte Schluß, daß bei Fernhaltung von Wasserdampf die Luftionen aus einzelnen Molekülen beständen, wird auf experimenteller Wege durch H. Schilling widerlegt. Die Beweglichkeit steigt maximal bei äußerster Trocknung auf 2,4 cm/sec/Volt/cm, dem entspricht ein aus mehreren Molekülen bestehendes Ion. *W. Busse*

**Ernst Brüche**, unter Mitarbeit von **Dorothee Lilienthal** und **Käte Schrödter**. Über den Wirkungsquerschnitt der Edelgase Ar, Ne, He gegenüber langsamem Elektronen. Ann. d. Phys. (4) 84, 279—291, 1927, Nr. 18. Mit Hilfe der neuerdings wesentlich verbesserten magnetischen Kreisbogenmethode wurde die Wirkungsquerschnitte von Argon, Neon und Helium gegenüber langsamem Elektronen mit aller zurzeit erreichbaren Sorgfalt festgelegt. Dabei ergaben die Messungen als neues Resultat, daß die Neonkurve steil nach kleinen Geschwindigkeiten hin abfällt. Hieraus ergibt sich die Zuordnung des Neons zu den schweren Edelgasen mit acht Außenelektronen. (Vgl. hierzu die früheren Arbeit des Verf. in Ann. d. Phys. 83, 1065, 1927, Nr. 16; diese Ber. S. 162.) In entsprechender Weise kann man das Helium mit dem  $\text{H}_2$ -Molekül in einer Gruppe einordnen, da bei diesen beiden Gasen die Querschnittskurven analog verlaufen. Ist diese Ähnlichkeit der Kurven mehr als rein zufällig, so würde das bedeuten, daß für das Feld, welches die vorbeifliegenden Elektronen beeinflußt, im wesentlichen die beiden Elektronen des Moleküls maßgebend sind. Darüber hinaus wäre dann eine ähnliche Art des Umlaufs und eine ähnliche Anordnung zu vermuten, so daß man das  $\text{H}_2$ -Molekül als „Pseudoedelgasatom mit He-ähnlichem Bau“ auffassen könnte. *Estermann*

**A. Gélékhowsky.** Influence des conditions extérieures sur le régime de la décharge dans les gaz raréfiés. Ukr. Phys. Abh. 1, 36—38, 1927 Nr. 2. (Ukrainisch mit französischer Zusammenfassung.) Wenn ein geerdete

Ring einer Entladungsrohre mit erweitertem Kathodenraum genähert wird, so nimmt die Entladungsspannung plötzlich stark zu. Entspricht sie ohne Ring einer Funkenstrecke von 2 cm, so sind bei Anwesenheit des Ringes 15 cm Funkenstrecke erforderlich. Die Erscheinung hat nach dem Verf. eine Beziehung zum sogenannten Pseudohochvakuum. *Güntherschulze.*

**Georges Tiercy.** Sur l'ionisation des gaz et les températures stellaires. Arch. sc. phys. et nat. (5) 9, 87—107, 1927, März/April. Es wird eine Formel entwickelt, aus der sich der Ionisationsgrad eines Elements in den äußeren Schichten der Sterne berechnen lässt, wenn der dort herrschende Gasdruck, die Temperatur und das entsprechende Ionisationspotential bekannt sind. Wie M. N. Saha gezeigt hat, ist die Ionisation eines Gases vergleichbar der Dissoziation eines Gases in zwei andere Gase. Ferner gelten für Ionen die für Gasgemische gültigen Gesetze. Ist  $K = \frac{n_i n_e}{n_0}$  ( $n_0$ ,  $n_i$ ,  $n_e$  die Zahlen der neutralen Atome, der ionisierten Atome und der Elektronen), so gilt nach van 't Hoff

$$\frac{d \log K}{d T} = \frac{\Delta U}{R T^2},$$

wo  $U$  die innere Energie des Gassystems bedeutet. In einfacher Beziehung dazu steht die fundamentale Formel von Saha. Der Dissoziationsgrad berechnet sich zu

$$\xi = \left[ \frac{\frac{S}{T^2} e^{\left(A_0 - \frac{U_0}{R T}\right)}}{P + \frac{S}{T^2} e^{\left(A_0 - \frac{U_0}{R T}\right)}} \right]^{1/2}.$$

$P$  = Gasdruck,  $U_0 = \frac{1}{2}$  eV,  $V$  = Ionisationspotential. Die Konstante  $A_0$  wird mit einer Formel von Gibbs zu — 5,52 berechnet. Für verschiedene Temperaturen von 2500 bis 25000° und Drucke von 1 bis  $10^{-4}$  Atm. werden die Ionisationsgrade der Elemente Natrium, Calcium, Strontium, Magnesium, Wasserstoff und Helium mitgeteilt. Ein Anhaltspunkt für die herrschenden Drucke lässt sich aus dem Sonnenspektrum entnehmen. Aus den Calciumlinien schließt man, daß Ca zu 90 oder 100 % ionisiert ist, entsprechend einem Druck von  $1/100$  Atm., er als wahrscheinlicher Mittelwert auch für die anderen Sonnen angesehen wird. Die bei verschiedenen Sternklassen vorliegenden Ionisationsgrade werden zusammengestellt, bei 3000° beginnt die Ionisation des Ca, bei 7000° die des H, bei 18000° ist H fast vollständig ionisiert, He stark, bei 23000° ist He vollkommen ionisiert. *W. Busse.*

**G. Michel.** Über die Austrittsarbeit der Glühelektronen. ZS. f. Phys. 4, 403—407, 1927, Nr. 6/7. Es wird eine Formel aufgestellt, welche die Elektronenaustrittsarbeit der in eine Gruppe des periodischen Systems gehörenden Elemente als Funktion der in der emittierenden Oberflächeneinheit vorhandenen Anzahl von Metallatomen darstellt. Die Prüfung der Formel an den von I. J. Spanner gemessenen Werten der Austrittsarbeit der Oxyde der Elemente der zweiten, dritten und vierten Gruppe zeigt befriedigende Übereinstimmung mit der Erfahrung, wenn man die aktive Oberflächenschicht als aus freien Metall- und Sauerstoffatomen in dichtester Packung bestehend annimmt. *G. Michel.*

**I. Greinacher.** Über die Registrierung von  $\alpha$ - und H-Strahlen nach einer neuen elektrischen Zählmethode. ZS. f. Phys. 44, 319—325, 1927, Nr. 4/5. In Fortsetzung seiner in diesen Berichten bereits beschriebenen Ver-

suche (vgl. H. Greinacher, ZS. f. Phys. **36**, 364, 1926) werden Registrierungen von natürlichen H-Teilchen mitgeteilt, bei denen durch die neue, nur auf elektronischer Verstärkung (Vermeidung von Stoßionisation) beruhende elektrisch Zählmethode mit Hilfe eines eigens konstruierten Oszillographen geringer Trägheit photographisch registrierte Kurven erhalten werden. Durch Anwendung einer Niederfrequenzverstärkung mit Widerstandskopplung ohne Transformatoren wird die Methode zu Ionisationsmessungen an Elementarstrahlen geeignet gemacht. Für das Verhältnis des Ionisierungsvermögens (Ionisierung pro Zentimeter) von  $\alpha$ - und H-Teilchen ergibt sich ein Wert von  $2\frac{1}{2}$ . Die Aufnahmen geben genaueren Aufschluß über die Inhomogenität der Ausschläge, die auf Schwankungen der Ionisation entlang der Teilchenbahn geschoben werden und z. B. durch Anwendung einheitlicher Gase ( $O_2$ ) verringert werden können.

K. W. F. Kohlrausch

**G. E. Gibson and E. W. Gardiner.** The ionization and stopping power of various gases for alpha-particles from polonium. I. Phys. Rev. (2) **30**, 543—552, 1927, Nr. 5. Mit einer Apparatur, die der von H. Geiger (dies Ber. **3**, 259, 1922) angegebenen nachgebildet ist, wird für eine Anzahl von Gasen ( $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $Ne$ ,  $A$ ,  $CH_3J$ ) sowohl das Ionisierungsvermögen als das Bremsvermögen für  $\alpha$ -Teilchen von Po für verschiedene Restreichweiten bestimmt. Es zeigt sich, daß das relative, auf Luft bezogene differentielle Ionisierungsvermögen (Ionisierung dividiert durch Restreichweite) weniger gut konstant ist, als wenn diese Werte noch mit dem Bremsvermögen multipliziert werden. Daraus würde folgen, daß die für das Ionenpaar aufgewendete Energie nahe unabhängig ist von der  $\alpha$ -Geschwindigkeit. Abweichungen finden sich bei  $O_2$  und  $CH_3J$ .

K. W. F. Kohlrausch

**G. E. Gibson and H. Eyring.** The ionization and stopping power of various gases for alpha-particles from polonium. II. Phys. Rev. (2) **30**, 553—561, 1927, Nr. 5. Eine Ergänzung der im obigen Referat besprochenen Versuche hinsichtlich einer besseren Ermittlung des differentiellen Bremsvermögens. Weiter wird unter der Annahme einer bestimmten Form der Braggschen Kurve für das einzelne  $\alpha$ -Teilchen und der Gültigkeit der Flamm-Bohrschen Reichweite-Streutheorie aus der Form der Braggschen Kurve für einen Teilchenstrom der Streuverteilungskoeffizient für eine Anzahl von Gasen abgeleitet und im Mittel zu 0,685 mm gefunden.

K. W. F. Kohlrausch

**G. Hoffmann.** Über genaue Bestimmung der Ionenmengen einzelner  $\alpha$ -Strahlen und den Nachweis neuer Aktivitäten. (Nach Versuchen von H. Ziegert.) Phys. ZS. **28**, 729—731, 1927, Nr. 21. (4. Deutscher Physikertag in Kissingen, September 1927.) An der Ionisierung in geschlossenen Gefäßen beteiligen sich alle drei Strahlenarten. Bei empfindlichen Anordnungen lassen sich die stark ionisierenden  $\alpha$ -Teilchen von der  $\beta\gamma$ -Ionisation trennen. Aus der von  $\alpha$ -Teilchen erzeugten Ionenzahl ist auf ihre Reichweite bzw. auf die sie aussendende radioaktive Substanz zu schließen. Eine Statistik der  $\beta\gamma$ -Uran und Radiumionisation beobachteten Ionenmengen zeigt die Verwendbarkeit der Methode, die sodann auf  $Pb$ ,  $Au$ ,  $Cu$ ,  $Zn$ ,  $Al$  und Messing sowie Zinkbleckrückstand angewendet wird. Außer den  $\alpha$ -Teilchen bekannter Radiumsubstanzen der Uran-Radiumreihe finden sich bei den untersuchten Metallen auch solche von viel kürzeren Reichweiten, besonders bei  $Pb$ ,  $Au$  und  $Al$ .  $Cu$  zeigt merkwürdigerweise diese im geringsten Maße.

Werner Kohlhörst

**S. R. Williams.** Hysteresis loss in nickel of different grain-size. Science (N. S.) **66**, 358—359, 1927, Nr. 1711. Verf. berichtet im Anschluß an

die Versuche von Suéksmith und Potter (Nature 118, 730, 1926) über die Hystereseverluste in einer Serie von 11 Nickelstreifen, die durch Kaltwalzen auf verschiedene Dicken gebracht waren, wobei die Kristallzahl vermehrt und die Einzelkristalle bis zu einem gewissen Grade gerichtet werden. Die Streifen waren 57,7 cm lang und 0,954 cm breit; der dickste Streifen war 0,604 cm dick. Es ergab sich folgendes:

Streifennummer	Prozentuale Dickenverringerung	Hystereseverlust Erg/cm <sup>3</sup> /Zyklus	Dicke	Chemische Analyse	
1	0,0	10 861	0,604	Nickel	98,88
2	9,7	26 146	0,550	Eisen	0,56
3	18,9	29 165	0,496	Mangan	0,23
4	28,6	30 538	0,435	Kupfer	0,16
5	39,5	37 526	0,372	Kohlenstoff	0,09
6	50,0	38 732	0,306	Silicium	0,06
7	59,5	42 373	0,249	Schwefel	0,008
8	69,0	43 924	0,194		
9	79,0	51 086	0,133		
10	89,1	55 144	0,070		
11	93,3	55 042	0,044		

Die prozentuale Dickenverringerung wird als Maß der Zahl der Kristallkörper in der Volumeneinheit angesehen. Es bestätigt sich durch diese Versuche, daß, je größer die Kristalle, um so kleiner der Hystereseverlust ist. *Güntherschulze*.

**Tokujirō Matsushita and Kiyoshi Nagasawa.** On the Phenomenon of Temperature Hardening in Steels. Sc. Reports Tōhoku Univ. 16, 639—653, 1927, Nr. 6. Die magnetische Härte (Koerzitivkraft) abgeschreckter C-Stähle nimmt zunächst mit wachsender Anlaßtemperatur ab, beginnt aber von 400 bis 450° ab wieder zu steigen bis zu einem bei 475 bis 550° gelegenen Maximum, um dann wieder abzufallen. Mit wachsender Anlaßzeit rücken die Kurven zu tieferen Temperaturen; die abnormalen Änderungen werden mit wachsendem C-Gehalt größer. Bei einem Ni-Cr-Stahl wurden ähnliche Erscheinungen beobachtet, nur liegt hier das Maximum bei 575 bis 650°. Jenes Anwachsen der magnetischen Härte wird als „Anlaßhärting“ bezeichnet. Sie ist von entsprechenden Anomalien der mechanischen Eigenschaften (Härte, Festigkeit, Elastizitätsgrenze, Dehnung, Einschnürung, Kerbschlagarbeit) begleitet, die an denselben Stellen wie die der magnetischen Härte auftreten, wie an C-, Ni- und Ni-Cr-Stahl festgestellt wurde. Als Ursache für die Anlaßhärting wird die Körnverfeinerung (Rekristallisation) angesehen, die vor dem Kristallwachstum einsetzt, und die mit der Auslösung innerer Spannungen verknüpft ist. Dies folgt unter anderem daraus, daß auch beim Glühen kaltgehärteter Proben ähnliche Änderungen der magnetischen Härte und der mechanischen Eigenschaften beobachtet werden konnten. Demnach kann die Rekristallisationstemperatur des Stahles aus der Beobachtung der magnetischen Härte bei verschiedenen Anlaßtemperaturen bestimmt werden.

*Berndt.*

**Ians Neumann.** Über Wirtschaftlichkeit und Verwendungsmöglichkeit von Kobaltstahlmagneten in der Elektrotechnik. Helios 33, 31—436, 1927, Nr. 46. Die Zusammensetzung und die magnetischen Eigenschaften von Chrom- und Wolframstählen und von niedrig-, mittel- und hoch-

legierten Kobaltstählen werden angegeben. Die Wirtschaftlichkeit der Verwendung der verschiedenen Stahlsorten für permanente Magnete wird eingehend untersucht, wobei die Marktpreise des Materials, Bearbeitungs- und Härtungskosten und als Maß für die Güte der magnetischen Eigenschaften das Produkt  $(\mathcal{B}\mathcal{H})_{\max}$  herangezogen werden. Die geringere oder größere Wirtschaftlichkeit der Stähle hängt von ihrem Verwendungszweck ab. Wo es auf sehr geringer Platzbedarf oder Gewichtersparnis ankommt, sind niedrig- und mittellegiert Kobaltstähle am Platze, die hochlegierten Kobaltstähle sind in keinem Fall wirtschaftlich. Weitere Vorzüge des Kobaltstahls sind seine hohe Koerzitivkraft und die daraus sich ergebende geringere Länge der Magnete, ferner ihre große Konstanz und ihre Unempfindlichkeit gegen äußere Streufelder. Ein prinzipieller Nachteil der Kobaltstähle ist ihre geringe Remanenz am günstigsten Arbeitspunkt  $(\mathcal{B}\mathcal{H})_{\max}$  und die daher nötig werdende Querschnittsvergrößerung. Die Möglichkeiten des Ersatzes von Elektromagneten durch permanente Kobaltstahlmagnete werden erörtert und heute schon ausgeführte Konstruktionen als Beispiele beschrieben.

Sewig

**M. J. O. Strutt.** Über die Berechnung elektromagnetischer Felder. ZS. f. Phys. 45, 625—630, 1927, Nr. 9/10. Die Berechnung des elektromagnetischen Feldes in einem beliebigen Raum wird allgemein auf ein Variationsproblem und auf eine Integralgleichung zurückgeführt. Die Formeln werden am Beispiel des Skineffektes erläutert.

Scheet

**San-ichiro Mizushima.** On the Anomalous Dispersion and Absorption of Electric Waves. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 5, 201—248, 1927, Nr. 79. [S. 479.]

Baumann

**Herbert E. Ives.** Television. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 551—559, 1927, Nr. 4.

**Frank Gray, J. W. Horton and R. C. Mathes.** The Production and Utilization of Television Signals. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 560—603, 1927, Nr. 4.

**H. M. Stoller and E. R. Morton.** Synchronization of Television. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 604—615, 1927, Nr. 4.

**D. K. Gannett and E. I. Green.** Wire Transmission System for Television. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 616—632, 1927, Nr. 4.

**Edward L. Nelson.** Radio Transmission System for Television. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 633—652, 1927, Nr. 4.

Scheet

**Manfred von Ardenne.** Zur Theorie der Endverstärkung. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 30, 116—123, 1927, Nr. 4. Es wird gezeigt, daß die dynamische Arbeitskurve bei induktivem äußeren Widerstand im Anodenkreis eine elliptische Form annimmt. Diese Ellipse kann durch die Diagonale des die Ellipse umschließenden Rechtecks ersetzt werden, dessen Seiten parallel zu den Koordinatenachsen (Gitterspannung—Anodenstrom) liegen. Die Gleichung dieser Diagonalen wird benutzt, um die für den Höchstleistungsbetrieb von Lautsprechern (mit induktivem Widerstand) erforderliche Spannung der Anodenbatterie und die Gitterspannung unter Berücksichtigung der elektrischen Daten der verwendeten Endröhre zu ermitteln. Es werden ferner die bei Verwendung eines einzelnen Lautsprechers und bei Serien- und Parallelschaltung mehrerer Lautsprecher auftretenden Verhältnisse diskutiert.

E. Schramm

**Albrecht Forstmann und Ernst Schramm.** Über Arbeitskennlinien und die Bestimmung des günstigsten Durchgriffes von Verstärkerröhren. ZS. f. Hochfrequenztechn. 30, 89—95, 1927, Nr. 3. Ausgehend von der Langmuir-Schottkyschen Gleichung für die statische Röhrenkennlinie werden die Gleichungen für die dynamischen Arbeitskennlinien bei Belastung des Anodenkreises durch einen reellen und einen komplexen Widerstand aufgestellt. Es wird gezeigt, daß bei Belastung durch einen komplexen Widerstand außer der Formänderung auch eine Verschiebung der Röhrenkennlinie eintritt, die je nach Art des Widerstandes eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Aussteuerbereiches zur Folge hat. — Aus der für die dynamische Arbeitskennlinie gewonnenen Formel wird sodann mit Hilfe eines von den Verff. aufgestellten Geradlinigkeitskriteriums eine Methode ermittelt, um bei vorgegebener Anodenbatteriespannung und Gitterwechselspannungsamplitude den erforderlichen Durchgriff der Röhre zu ermitteln.

E. Schramm.

**W. M. H. Greaves.** On the Stability of the Periodic States of the Triode Oscillator. Proc. Cambridge Phil. Soc. 22, 16—23, 1924, Nr. 1. Nach Appleton und van der Pol ist die Anodenspannung an einer schwingenden Dreielektrodenröhre oder an einem schwingenden Lichtbogen in Abhängigkeit von der Zeit durch eine lineare Differentialgleichung zweiter Ordnung dargestellt. Periodische Lösungen dieser Gleichung sind von Appleton und dem Verf. entwickelt worden. In der vorliegenden Arbeit wird die Stabilität der periodischen Lösungen untersucht. Es zeigt sich, daß in der Umgebung einer stabilen periodischen Lösung die allgemeine Lösung sich exponentiell einer periodischen nähert, wodurch die Möglichkeit des Auftretens kleiner ungedämpfter Schwingungen um einen periodischen Zustand ausgeschlossen erscheint. Ferner wird gezeigt, daß ein einer derartigen Differentialgleichung unterworfenes System, welches in irgend einer Weise angestoßen wird, unter Umständen in die Nachbarschaft einer stabilen periodischen Lösung gelangt, in welche es sich — aus dem vorliegenden Resultat folgend — einschwingt. Verf. kommt so mathematisch auf die bekannte Erscheinung, von welcher die Untersuchung ihren Ausgang nahm, daß Schwingungserzeuger von der erwähnten Art sich in stabile periodische Schwingungszustände hineinziehen.

Sewig.

**A. Slutskin und D. Steinberg.** Elektrodenschwingungen in Dioden. Ukr. Phys. Abh. 1, 22—27, 1927, Nr. 2. (Ukrainisch mit deutscher Zusammenfassung.) In einer Diode (Elektronenrohr mit Gitter und Anode) mit zylindrischer Anode, welche sich in einem dem Glühfaden parallelen Magnetfeld befindet, werden Schwingungen erhalten, deren Zahl von den Abmessungen der Röhre abhängt. Die Wellenlänge ist umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Spannung zwischen Anode und Glühfaden. Es wurden Schwingungen von 47 bis 130 cm Wellenlänge gemessen. Unter der Annahme, daß die Schwingungen durch periodische Elektronenbewegungen auf zykloidalen Trajektorien im Raum zwischen Anode und Glühkathode entstehen, die durch das Zusammenwirken des elektrischen und magnetischen Feldes bedingt sind, und unter Berücksichtigung der Raumladung wird eine Formel für die Schwingungsfrequenz abgeleitet, deren Werte innerhalb von 10 % mit den beobachteten Wellenlängen übereinstimmen.

Güntherschulze.

**Lloyd P. Smith.** Theory of detection in a high vacuum thermionic tube. Proc. Inst. Radio Eng. 14, 649—662, 1926, Nr. 5. Die Gleichrichterwirkung im Audion, hervorgerufen durch die Krümmung der Gitterkennlinien, wird näher untersucht: Legt man an das Gitter einer Verstärkerröhre eine

Wechselspannung, so wird dadurch der mittlere Gitterstrom vergrößert, die Änderung ist proportional der Krümmung der Gitterkennlinie an der betreffenden Stelle. Durch Gitterwiderstand und -kondensator werden diese Stromänderungen umgesetzt in Gitterspannungsänderungen, welche den Anodenstrom steuern. Durch die nichtlineare Abhängigkeit des Gitterstromes von der Eingangsspannung entstehen Frequenz- und Amplitudenverzerrungen, erstere auch durch unrichtige Wahl von Kapazität und Ableitungswiderstand. Bareiss

**J. E. Anderson.** Influence on the amplification of a common impedance in the plate circuits of amplifiers. Proc. Inst. Radio Engg. **15**, 195—212, 1927, Nr. 3. Liegt in den Anodenkreisen von zwei oder mehr Röhren eines Verstärkers ein gemeinsamer Widerstand, so kann dieser die Verstärkung schwächen oder erhöhen. Hat dieser Widerstand für eine bestimmte Frequenz nach Betrag und Phase eine bestimmte Größe erreicht, so wird der Verstärker mit dieser Frequenz schwingen. Rechnerisch behandelt werden Zwei- bis Vier-Röhrenverstärker mit Transformator- und Widerstandskopplung. Am leichtesten neigen Widerstandsverstärker mit ungerader Röhrenzahl zur Selbsterregung. Als gemeinsame Widerstände kommen z. B. entladene Anodenbatterien oder die Impedanz eines Netzanschlüssegeräts in Frage. Als Ergänzung der Rechnungen werden noch einige Beobachtungen an pfeifenden Verstärkern mitgeteilt. Bareiss

**A. Meissner.** Raumstrahlung von Horizontalantennen. Elektr. Nachr. Techn. **4**, 482—486, 1927, Nr. 11. Es wird der Bau des horizontalen Strahlwerfers beschrieben und über die in der ZS. f. Hochfrequenztechn. **30**, 77—79, 1927, Nr. 3 besprochenen Versuche mit der 11-m-Welle berichtet. F. A. Fischer

**S. Klimke.** Die Störung des elektromagnetischen Feldes eines Senders durch Gebäude und ähnliches. Elektr. Nachr.-Techn. **4**, 458—482, 1927, Nr. 11. Es werden die Störungen des elektrischen und magnetischen Feldes eines Senders durch die Rückstrahlfelder leitender Gebilde untersucht. Die magnetische Feldstärke wird mit einem Rahmen, die elektrische mit einer kleinen Vertikaldrahtantenne gemessen. Die Apparaturen werden beschrieben. Ausgemessen wurden metallene Maste, Holzmaste, Holzschuppen, Bäume, eine Kabelrolle, das Drahtgitter eines Tennisplatzes, eine Vertikaldrahtantenne in Resonanz. Backsteinbauten zeigen vermöge ihrer beträchtlichen Leitfähigkeit eine starke elektrische Einwirkung. Magnetisch sind sie fast unwirksam. Holz zeigt nur in feuchtem Zustand eine beträchtliche Leitfähigkeit. Besonders eingehend werden die Felder in Gebäuden mit und ohne Eisenkonstruktion und das Nahefeld des Dresdener Rundfunksenders untersucht, für den mit dem Rahmen Ausbreitungskurven aufgenommen worden sind. F. A. Fischer

**Hugh A. Brown and Chas. T. Knipp.** Alkali vapor detector tubes. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **43**, 26—32, 1924, Nr. 1. Die Arbeit bringt eine Fortsetzung der früher von den Verff. in Phys. Rev. (2) **19**, 1922, Nr. 3 veröffentlichten Untersuchungen über gasgefüllte Gleichrichterröhren. Mit Quecksilberdampf, Stickstoff oder Helium unter Drucken von der Größenordnung einiger  $\frac{1}{100}$  mm gefüllte Röhren haben eine ausgesprochene und teilweise nur in sehr kleinen Grenzen veränderliche Anoden-„Arbeitsspannung“, bei welcher das Rohr die optimale Verstärkung liefert. Die vorliegenden Versuche erstrecken sich auf Röhren, die mit einer (bei Zimmertemperatur und Atmosphärendruck flüssigen) Kalium-Natriumlegierung unter ähnlichen Drucken gefüllt waren. Charakteristisch für diese Röhren ist die durch die niedrige Ionisierungsspannung

dingte äußerst geringe optimale Anodenspannung, die auch einen etwas größeren Variationsbereich hat, als bei den älteren Röhren. Bei einer Anodenspannung von 0 Volt ist ein 50- bis 100mal so starker Sättigungsstrom zu erzielen, als bei einer gleichartigen Hochvakuum-Wolframröhre (4 mA bei  $e_a = 0$  Volt). Die Möglichkeit der Verwendung dieser Röhren in Radioempfangsschaltungen und der Einfluß von Veränderungen der Bemessung der Elektroden werden besprochen.

Sewig.

**J. Meissner.** Über piezo-elektrische Kristalle bei Hochfrequenz. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 401—408, 1926, Nr. 11. Diese Ber. 8, 952, 1927. Scheel.

**J. Anders.** Quantitative Empfangsmessungen in der Funkentelegraphie. Elektr. Nachr.-Techn. 2, 401—425, 1925, Nr. 12.

**J. Hollingworth.** The measurement of the electric intensity of received radio signals. Journ. Inst. Electr. Eng. 61, 501—509, 1923, Nr. 317.

Güntherschulze.

**A. Boddie.** Telephone communication over power lines by high frequency currents. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 559—640, 1927, Nr. 7. Nach einigen allgemeinen Bemerkungen über das dringende Bedürfnis einer zuverlässigen Telephonverbindung zwischen den einzelnen Stationen eines Überlandnetzes wird eine Station für Hochfrequenztelephonie längs Leitungen von 250 Watt Leistung beschrieben. Darauf wird eine eingehende Theorie der Antennenkopplung gegeben, wobei zunächst die erforderlichen elementaren Formeln, die sich in dem Lehrbuch der Theorie der Elektrizität befinden, in aller Breite abgeleitet werden. Es ergibt sich, daß die Antennenkopplung nicht so ungünstig ist, wie in allgemeinen angenommen wird. Die Theorie der Fortpflanzung von Hochfrequenzströmen auf Drähten wird behandelt; Meßresultate hierzu werden mitgeteilt. Für die Messung des Wellenwiderstandes wird ein bei Hochfrequenz besser anwendbares Verfahren gezeigt, als das übliche der Bestimmung der Impedanz der offenen und geschlossenen Leitung.

Lohaus.

**J. F. Alexander.** Recent improvements in large induction motors. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 46, 1167—1175, 1927, Nr. 11. Güntherschulze.

**Wolfdorf Meller.** Betrachtungen über Einankerumformer an Hand eines einfachen Amperewindungs-Vektordiagramms. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 649—659, 1927, Nr. 32. Von einem im Rotor mit Gleichstrom erregten Phasenumformer, dessen Ständerwicklung  $m$ -Phasenstrom zugeführt und  $n$ -Phasenstrom entnommen wird, werden unter Berücksichtigung der Reibungs- und Eisenverluste die Vektordiagramme für Leerlauf und Belastung abgeleitet. Dann geht der Verf. auf den Einankerumformer mit Gleichstromerregung im Ständer zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom über. Unter Ver- schärfung der Abweichung der Felder von der Sinusform der Ohmschen Spannungsabfälle und Streufelder werden Diagramme gewöhnlicher Einankerumformer, von Drehfeldumformern mit Querfeldregelung und eines neuen Einankerumformers des Verf. mit Hauptfeld, Nebenschlußerregung und Querfeldregelung aufgestellt und diskutiert, wobei besonders die Neigung zum Pendeln gesprochen ist. Weiter wird für alle Umformerarten die Beurteilung der Stromwendung an Hand des Amperewindungs-Vektordiagramms gezeigt. Zum Schluß wird aus dem Leerlaufdiagramm ein Ausdruck für das synchronisierende Moment abgeleitet, wodurch die Berechnung der Eigenschwingungszahl ermöglicht ist. Es wird gezeigt, daß nur die beiden Umformerarten des Verf. für alle Regelfälle zu gleichbleibende Schwingungszahl haben.

Pederzani.

**L. Dreyfus.** Die zusätzlichen Eisenverluste in Drehstromasynchronmotoren. Erster Teil. Die Berechnung der zusätzlichen Eisenverluste in Drehstromasynchronmotoren mit Schleifringanker. Elektrot. Maschinenb. 45, 737—743, 756—762, 1927, Nr. 37 u. 38. Auszug aus der in „Archiv für Elektrotechnik“ erscheinenden umfangreichen Theorie ohne näheres Eingehen auf Ableitungen zu dem Zwecke, die Ursachen der Verluste und die Anwendung der Theorie zu zeigen. Als zusätzliche Verluste werden alle diejenigen Eisenverluste angesehen, die durch Ummagnetisierung des Eisens in anderer als der Netz- bzw. Schlupffrequenz entstehen. Als Ursache werden Oberfelder des Luftspaltfeldes, vor allem Zahnfelder erkannt, die zwei Hauptgruppen von Verlusten erzeugen: Die „Reluktanzverluste“, erzeugt durch das Nutenschlitzfeld offener oder halboffener Nuten, z. B. läuft das Stator-Nutenschlitzfeld mit einer gewissen Geschwindigkeit über die Oberfläche des Rotors hinweg und erzeugt dort in den Zahnkronen, in den Zahnstegen und auch im Rücken Verluste. Diese treten bereits im Leerlauf auf und werden daher in der indirekten Wirkungsgradmessung mit berücksichtigt. Dagegen tritt die zweite Gruppe, die „Treppenverluste“, hervorgerufen durch das „Sägezahnfeld“ (Treppenform der AW-Verteilung im Rotor und Stator), erst bei Belastung auf und wird daher bei der indirekten Wirkungsgradmessung nicht berücksichtigt. Die aus der Theorie gewonnenen Formeln werden mitgeteilt und zum Schluß ihre Anwendung bei der ausführlich durchgeführten Berechnung der Eisenverluste eines 735-PS-Motors gezeigt.

Pederzani

**S. E. Eriksson.** Die zusätzlichen Eisenverluste in Drehstromasynchronmotoren. Zweiter Teil. Experimentelle Untersuchungen der zusätzlichen Eisenverluste in Drehstromasynchronmotoren. Elektrot. u. Maschinenb. 45, 881—888, 904—914, 1927, Nr. 43 u. 44. Im Anschluß an den ersten Teil der Arbeit von L. Dreyfus gezeigte Berechnung der Zusätzlichen Verluste befaßt sich der zweite Teil mit experimentellen Untersuchungen, einer weitiger Nachrechnung und Vergleich der Ergebnisse. Es wurden Rotoren mit verschiedenartiger Blechisolation ohne Nuten und mit verschiedener Nutenzahl und Nutenform in demselben Ständer untersucht. Eine Erhöhung der Eisenverluste durch das Überschleifen des Rotors konnte nicht festgestellt werden, wohl aber eine beträchtliche Erhöhung durch das Ausschleifen des Stators, worauf der Verf. den Schluß zieht, daß die Wirbelstromverluste der Grundwelle durch Bearbeitung zwar erhöht werden, nicht aber die Wirbelstromverluste der Oberwellen. Durch die Kaltbearbeitung beim Stanzen tritt eine Erhöhung der Hystereseverluste ein. Die Untersuchung über die Verluste der höherperiodigen Oberwellen wurde mittels eines Ständers ausgeführt, dessen 72 Nuten ähnlich dem Ständer einer Mittelfrequenzmaschine so bewickelt wurden, daß bei Erregung mit Gleichstrom 72 Pole entstehen und so bei 25 sekündlichen Umdrehungen eine Rotationsfrequenz von 900 erzeugt wird. Durch Prüfwindungen um Zahnkrone und Zahnsteg am Rotor werden die Induktionen ermittelt und die Verluste nachgerechnet. Ein anderer Stator wurde mit zwei Wicklungen versehen, um den Einfluß der Überlagerung zweier Drehfelder mit wesentlich verschiedener Frequenz auf die Hystereseverluste zu untersuchen. Ergebnis: Die getrennt berechneten Verluste können einfach addiert werden. Es werden dann die im ersten Teil der Arbeit näher gekennzeichneten „Reluktanz“- und „Treppenverluste“ untersucht und schließlich eine genaue Durchrechnung aller Eisenverluste eines normalen Drehstrommotors gegeben.

Pederzani

**Erich Schulze.** Untersuchung von Kupferpanzer-Stahl- (KPS-) Drähten und Seilen. Elektrot. ZS. 49, 48—50, 1928, Nr. 2. Es werden Schleifen

upferpanzer-Stahldrähten und -seilen bezüglich Induktivität und Verlustwiderstand (Verhältnis des effektiven Wechselstromwiderstandes zum Ohmschen Widerstand) in der Maxwellischen Brücke untersucht und anschließend auf die wirtschaftliche Verwendung dieses Leitungsmaterials hingewiesen. *Geyger*.

**Piloty.** Wanderwellenreflexion und Schutzwert von Überspannungsableitern bei einphasigem Ansprechen. *Elektrot. ZS.* 48, 1755—1761, 1927, Nr. 48.

**Piloty.** Über die Bemessung der Dämpfungswiderstände von Überspannungsableitern. *Elektrot. ZS.* 48, 1865—1868, 1927, Nr. 51.

**Duschnitz.** Die Verfahren zur Verhütung der Schwärzung von Glühlampen. *Helios* 33, 420—422, 1927, Nr. 44. *Güntherschulze*.

Die keramischen Isolierstoffe der Elektrotechnik und ihre Industrie in Deutschland (Porzellan, Steatit, Steinzeug). *Keram. und Sch.* 35, 705—709, 1927, Nr. 43. Bericht über die keramischen Isolierstoffe auf der Werkstofftagung. *Güntherschulze*.

**Six Leprince-Ringuet.** Propriétés des câbles métalliques d'extraction réduites des statistiques, des essais et des constatations en service. *R.* 185, 928—930, 1927, Nr. 19. Statistische Betrachtungen über die Lebensdauer von Kabeln und Versuch, daraus Schlüsse für die Praxis der Kabelverlegung zu ziehen. *Sewig*.

**Junius.** Die Bestimmung der Trocknungs- und Tränkzeiten bei der Herstellung von Höchstspannungskabeln. *Elektrot. ZS.* 49, 59—60, 28, Nr. 2. Verf. weist zunächst darauf hin, daß die Herstellung von Höchstspannungskabeln bisher schwierig und unrationell gewesen ist, da eine einwandfreie Methode, den Herstellungsprozeß exakt zu verfolgen, noch nicht bekannt war, und erläutert dann ein Verfahren, das gestattet, mittels elektrischer Messungen (der von K. W. Wagner angegebenen Brücke bei 800 Per./sec) den jeweiligen Zustand des Kabels während der Trocknung und Tränkung genau zu erfassen und den Herstellungsverlauf zu leiten. Die in der Arbeit wiedergegebenen Schauaufnahmen zeigen den Verlustfaktor  $tg \delta$  in Abhängigkeit von der Trocknungsduer bzw. bei Beendigung der Trocknung und die Kapazitätszunahme des Kabels während der Tränkung. *Geyger*.

**Murdoch und E. Stahel.** Vergleichende Studie von zwei dosimetrischen Einheiten — das französische R (Solomon) und das deutsche R (Behnken). *Strahlentherapie* 27, 561—571, 1927, Nr. 3. Das Verhältnis zwischen den beiden R-Einheiten — gemessen in Luft mit dem Solomonschen bzw. Siemensschen Dosimeter — ist inkonstant, und zwar wächst der Quotient deutsches R mit zunehmender Spannung und Filterung zwischen 110 und französisches R auf 4,55. Die Solomon'sche Definition des R (bezogen auf die Ionisation durch 1 mg Radiumelement bei 2 cm Abstand mit 0,5 mm Pt-Filterung) gilt nur für das Solomonsche Dosimeter. Siemensdosimeter, in derselben Weise geeicht, stimmen mit dem Solomonsmeter zwischen 130 und 160 kV (bei 0,7 mm Cu + 1 mm Al) annähernd überein, geben indes bei höheren Spannungen um bis 24% zu niedrige Werte.

Bei Variation von Spannung und Filterung in den obigen Grenzen schwankt das Verhältnis  $\frac{\text{Siemens}}{\text{Solomon}}$  sogar von 0,64 bis 1,31. Da in den romanischen Ländern die Eichung nicht in Luft, sondern über einem Paraffin- oder Wasserphantom ausgeführt wird, bestimmen Verff. für verschiedene Spannung und Filterung (in den obigen Grenzen) die Rückstreuungskoeffizienten (durchschnittlich 1,1 bis 1,31) und berechnen mit ihrer Hilfe das Verhältnis zwischen den mit Phantom gemessenen französischen R und den in Luft gemessenen deutschen R (Überrechnungstabelle). Die französische Erythemdosis, 4000 R (Solomon), entspricht danach, bei 200 kV, 1 mm Cu + 1 mm Al, 774 deutschen R und bewirkt ein ausgesprochenes Erythem, eventuell mit Blasenbildung und Abschuppung. Ris

**Rud. Suhrmann und Werner Kollath.** Quantitative Messungen im sichtbaren und ultravioletten Absorptionsspektrum des Blutes und seiner Bestandteile. Zweiter Teil: Plasma und Serum. Strahlentherapie **27**, 572—586, 1927, Nr. 3. Nachdem Verff. im ersten Teil ihrer Untersuchung (Biochem. ZS. **184**, 216, 1927) für die Absorption des Gesamtblutes und der Blutkörperchen im Konzentrationsbereich 0,001 bis 0,005 (unverdünntes Blut gleich 1) die Gültigkeit des Beerschen Gesetzes nachgewiesen haben, bestätigen sie nunmehr in analogen Versuchen dessen Gültigkeit auch für menschliches Plasma und Serum bei Konzentrationen von 0,04 bis 0,005. Die Kurven aus den photoelektrisch gemessenen Lichtschwächungen errechneten Extinktionskoeffizienten (für  $\lambda = 435,8$  bis  $\lambda = 234,5$ ) zeigen für Plasma und Serum bei 280 m $\mu$  ein Maximum von 69,7 bzw. 60,7, bei 254 m $\mu$  ein Minimum von 35 bzw. 31. Die Differenz zwischen beiden röhrt wohl von den bei der Gerinnung beteiligten Stoffen (Fibrinogen, Blutplättchen usw.) her. Die für zwei verschiedene Versuchspersonen gefundenen Extinktionskoeffizienten stimmen weitgehend miteinander überein. Es wird ein Weg angegeben, die Absorption auch in blutfarbstoffhaltigem Serum zu bestimmen, und darauf hingewiesen, daß zur Vermeidung photochemischer Änderungen im Serum die Lichtintensität genügend geschwächt sein muß (Doppelmonochromator). Die Abweichung von den Ergebnissen früherer Beobachtungen beruht wohl auf der strengen Berücksichtigung dieser Bedingung. Ris

**O. Gaertner und G. H. Klövekorn.** Über die Brauchbarkeit von Metall-eigenstrahlungen (homogener Strahlung) zur Oberflächentherapie. Strahlentherapie **27**, 597—600, 1927, Nr. 3. Verff. geben in einer ersten Tabelle die Halbwertschicht für ungefilterte Cu-Strahlung bei 15 bzw. 26 kV in Luft mit 75 bzw. 79 cm, in Wasser mit 0,84 bzw. 0,9 mm, für ungefilterte Mo-Strahlung bei 26 bzw. 40 kV in Luft mit 580 bzw. 635 cm, in Wasser mit 7,9 bzw. 8,6 cm an. Die ungefähre Erythemzeit beträgt bei Cu 15 kV 18 Min., Cu 26 kV 4,5 Min., Mo 26 kV 38 Min. bei 23 cm Abstand, 5 mA und Applikation von 380 R. Die Mo-Röhre hatte kein Lindemannfenster. Das Erythem trat schon nach 38 Minuten auf. Bei 425 R trat schon nach 10 Stunden intensive Rötung, nach 14 Stunden Blasenbildung, nach 26 bis 28 Stunden Geschwürsbildung auf, die narbenloser Heilung nach 8 bis 14 Tagen. — In einer zweiten Tabelle werden die Halbwertschichten der ungefilterten Strahlung von Ni, Co, Fe, Cr, V, in Luft und Wasser mitgeteilt, die (für Wasser) von 0,61 bis 0,14 mm herabreichen. Die Anwendung der genannten Strahlungen für Oberflächentherapie und klinische Versuche wird empfohlen. Ris

**Hans Lewin.** Beobachtungen an Sekundärstrahlenblenden. Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgenstr. **36**, 1208—1217, 1927, Nr. 6. Zur Erklärung des A

etens heller (belichteter), den Bleistreifen der Buckyblende entsprechender Linien den Randpartien des Kontrastbildes, z. B. eines Magens, werden Versuche ausgeführt, in denen eine Bleiplatte mit und ohne, mit laufender und mit feststehender Bucky-, Åkerlund- und Wabenblende aufgenommen wird, und in denen mit Hilfe eines oder zweier seitlich neben der Bleiplatte befindlicher Streuöpfer (Paraffinblock) die fraglichen Streifen experimentell erzeugt werden. Es zeigt sich, daß die vom Rande her in den Bildschatten der Bleiplatte eindringenden und dessen Kontur mehr oder minder fälschenden Lichtstreifen der streuten Strahlung zuzuschreiben sind, die durch die Streustrahlung des Paraffinblocks an den unterhalb der Bleiplatte befindlichen Lamellen der Buckyblende ausgelöst wird. Wird die Streustrahlung des Paraffinblocks mit Blei abgedeckt oder fehlt der Paraffinblock, so treten die Streifen nicht auf. Sie machen einer diffusen Verschleierung des Bildes Platz, wenn die Buckyblende sich in genügendem Abstand von der Platte befindet. Die Verfälschung des Bildes ist am stärksten, wenn die Bleilamellen senkrecht, am schwächsten, wenn sie parallel zum Bildrand stehen. Sie ist daher in gewissen Fällen bei Spiralblenden geringer als bei paralleler oder radiärer Anordnung der Lamellen.

Risse.

## 6. Optik aller Wellenlängen.

**M. Dennis and A. W. Laubengayer.** Germanium. XVII. Fused germanium oxide and some germanium glasses. Journ. phys. chem. 30, 1510 1926, 1926, Nr. 11. A. Glasiges Germaniumdioxyd: Die Verff. untersuchen erschmolzenes und glasig erstarrtes Germaniumdioxyd und stellen es im Vergleich zu Quarzglas. Die Lichtbrechung des glasigen  $GeO_2$  ist höher als von  $SiO_2$  ( $n_D = 1,60696$ ); dagegen ist die Abbesche Zahl  $v$  kleiner ( $v = 41,6$ ). Die Lichtdurchlässigkeit im sichtbaren Spektralgebiet ist um etwa 10 % kleiner als bei  $SiO_2$ , die ultraviolette Absorptionsgrenze liegt bei  $325,0\text{ m}\mu$ . Die Dichte bei  $20^\circ$  beträgt 3,6377, ist also größer als bei  $SiO_2$ . Die Härte ist etwas kleiner als 5 (Mohs), also kleiner als von  $SiO_2$ . Die Wärmeausdehnung ist etwa zehnmal größer als bei  $SiO_2$ . Zwischen 450 und  $510^\circ\text{C}$  liegt ein Gebiet thermischer Kontraktion. Oberhalb  $610^\circ$  findet Erweichung statt. Entglasungsgefahr besteht oberhalb  $750^\circ$ . Die Wasserlöslichkeit ist gering, dagegen greifen Salzsäure und alkalische Lösungen sehr stark an, bei hohen Temperaturen wirkt Kohlenstoff stark reduzierend. B. Germaniumgläser: Die Einschmelztemperaturen der mit  $GeO_2$  an Stelle von  $SiO_2$  erschmolzenen Gläser liegen bedeutend niedriger als bei reinen Silikatgläsern. Die Brechungssindizes der Germaniumgläser liegen um etwa 10 % höher als bei den  $SiO_2$ -Gläsern. Die Dispersion ist geringer. Die Gläser sind farblos, ihre untere Absorptionsgrenze liegt bei 322 bis  $365\text{ m}\mu$ . Die Härte ist höher als bei den Silikatgläsern, jedoch besteht in der Härte kein Unterschied gegen diese. Die thermische Ausdehnung ist gleichfalls größer. Der Erweichungspunkt liegt  $200^\circ$  tiefer als bei den Silikatgläsern, Germaniumgläser lassen sich sogar gewöhnlich in der Bunsenflamme schmelzen. Das Entglasungsbestreben ist ziemlich groß. Die Wasserlöslichkeit der Germaniumgläser ist größer als bei den entsprechenden Silikatgläsern. Jedoch sind sie deshalb praktisch nicht unbrauchbar.

Flügge.

**to Mackensen.** Beitrag zum Schleifen von Glas für Zwecke der Optik. Dissertation Braunschweig 1926, 28 S. [S. 451.]

Flügge.

**K. K. Illingworth.** A repetition of the Michelson-Morley experiment using Kennedy's refinement. Phys. Rev. (2) 30, 692—696, 1927, Nr. [S. 438.] Tomasch

**Georg Joos.** Das Abklingleuchten in der Schrödingerschen Atomtheorie. Münchener Ber. 1926, S. 399—404, Nr. 3. [S. 438.] Joo

**L. E. Dodd.** Distribution of the Total Light Incident Upon an Infinit Plane, from an Extended Plane Source Parallel to It. Jour. Opt. Soc. Amer. 14, 146, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird die Intensitätsverteilung auf einem nicht leuchtenden, matten Schirm mittels des Lambertschen Kosinusgesetzes rechnerisch verfolgt. Die Intensitätsverteilung wird ausgerechnet, wenn die Lichtquelle 1. eine ihm parallele unendliche Ebene, 2. eine auf einer Seite von einer Geraden begrenzte Ebene, 3. ein von zwei parallelen Geraden begrenzter Streifen von endlicher Breite ist. Verschiedene Spezialfälle werden rechnerisch und graphisch diskutiert. Ernst La

**Franz Wilhelm Palm.** Über Flächen und Kurven gleicher Parallelie bei stereophotogrammetrischen Aufnahmen. Wiener Anz. 1927, S. 13. Nr. 20. Güntherschul

**Valère Billiet.** Beschouwingen over de bepaling der brekingsindex der mineralen naar de immersie-methode van Becke. Natuurwetensch. Tijdschr. 1927, S. 97—103, Nr. 5. An der Grenze zwischen dem durchsichtigen Objekt und der Immersionsflüssigkeit sieht man, wenn die Brekingsindexe verschieden sind, unter dem Mikroskop eine helle Linie, die Beckesche Lichtlinie. Hebt man den Tubus, so bewegt sich die Linie der Flüssigkeit oder des Objekt zu, je nachdem der Brekingsindex des Objektes kleiner oder größer als derjenige der Flüssigkeit. Hat das Objekt Doppelbrechung und benutzt man Licht, welches in einer der Hauptrichtungen der Kristallplatte polarisiert ist, so gilt das oben Gesagte, wenn man für den Brekingsindex des Objektes denjenigen nimmt, welcher für die Schwingungen des auffallenden Lichtes gilt. Ist die Schwingungsrichtung des auffallenden Lichtes willkürlich, so sieht man zwei Lichtlinien, und diese bewegen sich, wie aus obigem folgt. Durch die Mischung zweier Flüssigkeiten kann man erreichen, daß der Brekingsindex demjenigen der Schwingungen einer der beiden Hauptrichtungen, der Kristallplatte gleich wird. Benutzt man diese Mischung als Immersionsflüssigkeit, so verschwindet die betreffende Lichtlinie. Verf. gibt die Erklärung der Lichtlinien, wie sie zuerst Becke, später Spangenberg (ZS. f. wiss. Mikrosk. 38, 1, 1921) gegeben hat. Weiter findet man einige Bemerkungen über die Methode, welche auch anders veröffentlicht sind. Kolkmeij

**Andry-Bourgeois.** La mesure de la pénétration des Rayons X. L'électricien (2) 58, 460—461, 1927, Nr. 1430. [S. 461.] Güntherschul

**J. Th. Groosmuller.** Zur Theorie der Oberflächenschichten. Phys. Z. 28, 88—89, 1927, Nr. 2. Es wird darauf hingewiesen, daß die Drudesche Theorie der Oberflächen entgegen vielfach geäußerten Meinungen doch in der Lage ist, das Auftreten positiver und negativer Reflexion zu erklären. Notwendig aber für die Berechnung von  $tg \Delta$  die Berücksichtigung quadratischer Glieder von  $d : \lambda$ , besonders in der Nähe des Brewsterschen Winkels. Eine Entscheidung

der die Anwendbarkeit der einzelnen Theorien kann nur getroffen werden, wenn Messungen auch außerhalb des Brewsterschen Winkels in der Nähe desselben ausgeführt worden sind.

H. R. Schulz.

**A. Linnik und W. Laschkarew.** Die Bestimmung des Brechungsindex für Röntgenstrahlen aus der Erscheinung der Totalreflexion. *Z. Phys. Abh. 1, 3—11, 1927, Nr. 2.* (Ukrainisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es wird eine Methode der visuellen Beobachtung der Totalreflexion an Röntgenstrahlen gegeben. Nach dieser Methode werden Messungen des Grenzwinkels von der totalen Reflexion für eine Reihe von Substanzen mit einer Genauigkeit bis zu 1 Min. ausgeführt. Ferner wurde ein Totalreflektometer für Röntgenstrahlen konstruiert. Bei der Messung des Grenzwinkels wurde eine Genauigkeit von 1 % erreicht. Die Fehlerquellen werden diskutiert und die Mittel zur Erzielung der größtmöglichen Genauigkeit angegeben. Bei Winkeln, die den Grenzwinkel bei weitem übertreffen, wurde eine reguläre Reflexion von Röntgenstrahlen festgestellt. Bei versilberten Spiegeln gelang es, eine Reflexion in einem Einfallswinkel von  $2^\circ$  zu erhalten.

Güntherschulze.

**Shin-ichiro Mizushima.** On the anomalous dispersion and absorption of electric waves. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 5, 201—248, 1927, Nr. 79.* Verf. untersucht die anomale Dispersion und Absorption kurzer elektrischer Wellen in verschiedenen organischen Substanzen. Die Schwingung wird mittels eines Röhrengenerators erzeugt. Dieser ist lose mit einem Schwingungskreis gekoppelt, zu dessen Abstimmkondensator parallel das Gefäß mit der zu untersuchenden Substanz liegt. Dieser Resonanzkreis induziert einen periodischen Detektorkreis. Der Resonanzkreis wird zunächst auf die Schwingung des Generators abgestimmt und der Ausschlag des Galvanometers im Detektorkreis bestimmt. Hiernach wird die zu untersuchende Flüssigkeit in das Meßgefäß eingefüllt, nachgestimmt und wiederum der Strom im Detektorkreis gemessen. Absorbiert das betreffende Medium die Schwingung nicht, so findet man in beiden Fällen denselben Ausschlag, bei Absorption nimmt er beträchtlich ab. Aus der zur Abstimmung des Kondensators im Resonanzkreis erforderlichen Kapazitätsänderung lässt sich die Dielektrizitätskonstante der Flüssigkeit ermitteln. Untersucht werden Glycerin, Methyl-, Propyl-, Isopropyl-, Isobutyl- und Amylalkohol bei verschiedenen Temperaturen und Wellenlängen (3,08, 4,5, 50 m). Man findet Dielektrizitätskonstanten, die im ganzen Gebiet zwischen dem statisch gemessenen Wert und dem Quadrat des Brechungsindex für sichtbares Licht liegen. Die anomale Dispersion ist von einem intensiven Absorptionsband begleitet. Die Stelle anomaler Dispersion verschiebt sich mit Erniedrigung der Temperatur gegen längere Wellenlängen hin. Die experimentellen Ergebnisse werden vom Standpunkt der Debyeschen Dipoltheorie aus diskutiert. Die Theorie wird bei den Alkoholen sehr gut bestätigt, während sie bei Glycerin versagt.

Baumann.

**E. Kuhn.** Die Stärke der anomalen Dispersion in nicht leuchtendem Lampfe von Thallium und Cadmium. *Dansk. Vid. Selsk. Math.-fys. Medd. 7, Nr. 12, 87 S., 1926.* Die „Oszillatorenstärke“  $f$  einer Spektrallinie kann bestimmt werden durch Messung der Absorption, der Dispersion oder der Magnetisation. Verf. bedient sich der letzteren Methode. Die Versuchsanordnung ist die übliche (Savartsche Platte). Als Lichtquelle diente eine Funkenstrecke; der benutzte Magnet ergab bei 49 mm Polabstand ein mittleres Feld im Beobachtungsraum von 5465 Gauß; die Schichtdicke des untersuchten Thallium-

bzw. Cadmiumdampfes betrug 20 mm. Als Spektralapparat wurde ein großer Quarzspektrograph von Hilger verwendet. Bei Thallium wurde das Verhältnis der  $f$ -Werte der Linien  $\lambda = 3776 \text{ Å}$  ( $2^2P_{1/2} - 2^2S_{1/2}$ ) und  $\lambda = 2768 \text{ Å}$  ( $2^2F_{1/2} - 3^2D_{3/2}$ ) zu 0,40 bestimmt. Aus der Zahl der Atome im  $2^2P_{1/2}$ -Zustand — der Dampfdruck betrug 10,1 mm Hg — folgt dann für die Absolutwerte  $f_{2^2P_{1/2} - 2^2S} = 0,08$  und  $f_{2^2P_{1/2} - 3^2D_{3/2}} = 0,40$ . Es konnten auch an den von  $2^2P_{3/2}$  ausgehenden Absorptionslinien Effekte nachgewiesen werden, deren relative  $f$ -Werte — bezogen auf  $\lambda = 3519 \text{ Å}$  — in nachfolgender Tabelle angegeben sind:

Übergang	$\lambda$ in Å	$\frac{f_\lambda}{f_{3519}}$
$2^2P_{3/2} - 3^2D_{5/2}$	3519	1
$2^2P_{3/2} - 3^2D_{3/2}$	3529	0,1—0,39
$2^2P_{3/2} - 4^2D_{3/2}$	2918	< 0,06
$2^2P_{3/2} - 4^2D_{5/2}$	2922	< 0,01
$2^2P_{3/2} - 3^2S$	3230	< 0,024

Mit Hilfe der Intensitätsregeln im Multipletts schätzt der Verf. aus dem sammengesetzten  $2P - 3D$ -Dublett den Absolutwert  $f_{2^2P_{3/2} - 2^2D_{5/2}} = 0,18$ , aus der Drehung an dieser Linie die Atomdichte im  $2^2P_{3/2}$ -Zustand. — Anal. Versuche an Cadmiumdampf, die in einem Dampfdruckgebiet von  $1/10$  mm bis 2 Atm. ausgeführt wurden, ergaben für die beiden Cadmiumresonanzlinien  $\lambda = 3261 \text{ Å}$  ( $1^1S_0 - 2^3P_1$ ),  $f = 1,9 \cdot 10^{-3}$  und  $\lambda = 2288 \text{ Å}$  ( $1^1S_0 - 2^1P_1$ ),  $f = 1,20$ . Bemerkenswert ist der sehr kleine Wert von  $f$  für die „Interkombinationslinie“  $\lambda = 3261 \text{ Å}$  und der extrem große Wert ( $f > 1$ ) der Linie  $\lambda = 2288 \text{ Å}$ , der vom Verf. dahin gedeutet wird, daß die beiden äquivalenten  $s$ -Elektronen, deren Zusammenwirken den  $1^1S_0$ -Zustand erzeugt, beide an der Zerstreuung von Licht, dessen Wellenlänge sich nur wenig von der der Linie  $\lambda = 2288 \text{ Å}$  unterscheidet, beteiligt sind. Die Arbeit enthält außerdem eine eingehende Zusammenstellung und kritische Sichtung der Arbeiten, die sich bisher mit Bestimmung der  $f$ -Zahlen beschäftigt haben. (Einen kurzen Bericht über vorläufige Ergebnisse dieser Arbeit s. diese Ber. 7, 790, 1926.) *Kopfermann*

**Boutarie et G. Perreau.** Mesures réfractométriques sur les solutio-  
colloïdales. C. R. 185, 892—893, 1927, Nr. 18. Unter Verwendung eines Inter-  
ferenzrefraktometers wurde festgestellt, daß der Brechungsindex der inter-  
micellaren, durch Ultrafiltration abgetrennten Flüssigkeit um so näher an  
des Lösungsmittels liegt, je länger das Sol dialysiert wurde. Man kann also  
Brechungsindex den Fortschritt der Dialyse verfolgen. Sol und intermicelle  
Flüssigkeit besitzen nicht den gleichen Brechungsindex; die Differenz wär  
proportional mit der Konzentration. Bei ausgiebiger Dialyse sinkt der Brechungs-  
index der intermicellaren Flüssigkeit auf den des Wassers. Zugabe einer  
langsam Ausflockung genügenden Menge eines Elektrolyten zum Sol bewirkt  
keine nennenswerte Veränderung des Index vor dem Eintritt der Ausflockung.  
Sedimentation ruft eine schroffe Verminderung hervor. Mit Hilfe des Inter-  
ometers kann man auch die Elektrolytadsorption durch die Micellen wäh-  
der Sedimentation verfolgen. *Kaufmann*

**Fritz Kirchner.** Über die Schwankungen bei der Absorption  
quantenhaften Streuung der Röntgenstrahlen. Ann. d. Phys. (4)

201—210, 1927, Nr. 18. Die Zahl der auf einer Wilsonschen Nebelkammeraufnahme sichtbaren Elektronenspuren gibt direkt die Zahl der bei dem betreffenden Versuch absorbierten (oder im Comptoneffekt zerstreuten) Röntgenstrahlenquanten an; diese Zahl zeigt, auch wenn alle Versuchsbedingungen, vor allem Röntgenstrahlenqualität und -intensität, konstant gehalten werden, gewisse statistische Schwankungen. Solche Schwankungen werden quantitativ untersucht dadurch, daß an einer Serie von Nebelkammeraufnahmen der Abstand benachbarter Emissionsstellen von Elektronen längs der Strahlrichtung gemessen wird. Die Gesamtheit der so gemessenen Abstände genügt gewissen statistischen Gesetzen; um in Übereinstimmung mit der beobachteten Häufigkeitsverteilung der Abstände zu kommen, muß man annehmen, daß die elementaren Emissionsprozesse voneinander unabhängig sind. Mit dieser Annahme kommen sowohl die Häufigkeitsverteilung, wie die verschiedenen Schwankungsgrößen in befriedigende Übereinstimmung mit den entsprechenden Beobachtungswerten; im besonderen zeigt sich, daß die Tendenz zur Paar- oder Gruppenbildung, d. h. die auffallende Häufigkeit der kleinsten Abstände, nicht eine gegenseitige Beeinflussung der Elementarprozesse bedeutet, wie C. T. R. Wilson zu ihrer Erklärung angenommen hat, sondern gerade als eine Folge davon erscheint, daß die Elementarprozesse völlig unabhängig voneinander sind. Von einer übernormalen Häufung der kleinsten Abstände, die auf eine wirkliche gegenseitige Beeinflussung der Elementarprozesse schließen ließe, ist bei den ausgewerteten Aufnahmen nichts zu bemerken. Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß der Mittelwert der gemessenen Abstände, multipliziert mit der Zahl der in die Kammer eintretenden Lichtquanten, gleich dem reziproken Wert des Absorptions- (bzw. Zerstreuungs-) Koeffizienten ist, solange die Absorption bzw. Zerstreuung in der Kammer gering bleibt. Dies ist bei den zur Auswertung benutzten Versuchen in der Tat der Fall, weil sehr harte Röntgenstrahlen ( $\lambda \approx 0,13 \text{ \AA-E.}$ ) verwendet wurden.

Fritz Kirchner.

**G. P. Woronkoff und G. I. Pokrowski.** Über die optischen Eigenschaften von dispersem HgS. Kolloid-ZS. 43, 78—81, 1927, Nr. 2. Die Farbe von Stoffen mit starker selektiver Lichtabsorption verschiebt sich bei wachsendem Dispersionsgrad in Richtung der bläulichen Opaleszenz, die sich bei roten und gelben Stoffen besonders stark auswirken muß. Wird die Farbe im zerstreuten Lichte bläulicher, so ändert sie sich im durchgehenden komplementär dazu. Um diese Erscheinungen quantitativ zu verfolgen, untersuchten die Verff. roten Zinnober, den sie in Wasser suspendierten und in einer Kolloidmühle zerkleinerten. Das normal zur Einfallsrichtung zerstreute Licht wurde für verschiedene Teilchengrößen und Wellenlängen spektrophotometrisch gemessen und erwies sich dem Querschnitt der Teilchen proportional. Aus den erhaltenen Kurven ist ersichtlich, daß die rote Farbe des Zinnobers mit zunehmendem Dispersionsgrad sich mehr und mehr in die blaue Opaleszenzfarbe verwandelt, und daß rote Opaleszenzfarbe im durchgelassenen Lichte anwesend ist. Die optischen Eigenschaften des massiven Quecksilbersulfids gehen allmählich in solche kolloider Lösungen über; der Anfang dieses Übergangs kann schon bei relativ großen Teilchen von etwa  $1 \mu$  Halbmesser bemerkt werden.

Kauffmann.

**G. I. Pokrowski.** Ergänzung zur Arbeit: Über die Absorption des Lichtes in optisch inhomogenen Medien. II. ZS. f. Phys. 38, 848—852, 1926, Nr. 11/12. In einer früheren Arbeit (ZS. f. Phys. 31, 514, 1925) sind Formeln für die Intensität des durch einen trüben Körper hindurchgehenden Lichtes angegeben, die Schichtdicke und Konzentration berücksichtigen. Da

man die Konstanten der Funktionen  $S$  und  $S'$  durch die Volumenkonzentration und den Teilchenradius ausdrücken kann, lässt sich aus den Beobachtungen letztere berechnen, falls die Teilchen kugelförmig sind. Für Milch konnte eine recht befriedigende Übereinstimmung erzielt werden, wenn man die Helligkeit  $H$  in der Form  $H = H_0(1 - e^{-sL})$  darstellt, in der  $L$  die Schichtdicke ist. Aus Helligkeits- und Absorptionsbeobachtungen folgt für den Teilchenradius  $r = 1,2 \mu$ , was auch durch mikroskopische Messungen und Polarisationsmessungen an zerstreuten Lichte bestätigt werden konnte.

H. R. Schulz

**G. I. Pokrowski.** Über die Ursachen der Depolarisation des Lichtes in dispersen Systemen. ZS. f. Phys. 45, 135—139, 1927, Nr. 1/2. Unter der Annahme bestimmter Größe und Kugelform der streuenden Teilchen kann man nach der elektromagnetischen Theorie den Polarisationsgrad des gestreuten Lichtes berechnen, doch findet man experimentell stets eine größere Depolarisation, die teils durch die verschiedene Größe der Teilchen, teils durch ihre Form und Struktur bedingt ist. Für Wassernebel, die durch einen Dampfstrahl erzeugt sind, wird unter gewissen einschränkenden Annahmen die Größe und Zahl der streuenden Teilchen berechnet und daraus eine Kurve für den Polarisationsgrad gefunden, die mit der beobachteten recht gut übereinstimmt. Bei größerer Konzentration müsste außerdem die Wirkung mehrfacher Streuung berücksichtigt werden.

H. R. Schulz

**Vasco Ronchi.** I reticoli radiali. Cim. (N. S.) 4, 8—15, 1927, Nr. 1. Als Radialgitter bezeichnet Verf. ein Gittersystem von abwechselnd hellen und dunklen Sektoren. Es wird die Beugungerscheinung hinter dem Gitter studiert, wenn ebene Lichtwellen senkrecht auf das Gitter auffallen. Betrachtet man mit einer starken Okular die Intensitätsverteilung in achsensenkrechten parallelen Ebenen hinter dem Gitter, indem man das Okular in Richtung der Achse vom Gitter entfernt, so nimmt man folgende Erscheinung wahr. Im zentralen Teil des Beugungsbildes befindet sich ein helleuchtender Ring, in dessen Innern keine Interferenzen auftreten. Bei der Entfernung des Okulars in der Achsenrichtung sieht man, wie der Ring sich ausdehnt, der umgebende Lichthof abnimmt und sich allmählich in anderen Ringen konzentriert. Es kommt ein Augenblick, wo man nur noch einzelne Ringe sieht, deren Zahl ein gewisses Maximum erreicht und schließlich verschwinden die Ringe wieder von außen her, bis nur der innerste Ring übrigbleibt. Die theoretischen Gesetze hierfür sind, wenn streng, sehr kompliziert. Verf. begnügt sich mit einer einfachen, ausreichenden Näherungstheorie. Er teilt zugleich die experimentellen Werte der für einen speziellen Fall ausgeführten Ausmessung der Ringsysteme mit.

Flügge

**P. V. Wells.** The Dilution Law in Turbidity Measurements. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 146, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird die Theorie der Lichtzerstreuung im Falle geringer räumlicher Dichte der zerstreuenden Teilchen mit Messungen bei Tyndallmeter, Nephelometer, Turbidimeter geprüft. Die Anwendung der exakten Theorie ist in der Praxis durch die bei schmalen Zellen auftretenden Oberflächeneffekte erschwert.

Ernst Laue

**C. Bouhet.** Application de la méthode générale de Chaumont à la mesure de la polarisation elliptique produite par réflexion à la surface des liquides. C. R. 185, 53—55, 1927, Nr. 1. Da die Meßgenauigkeit des Babinet'schen Kompensators für die Messung geringer Elliptizitäten nicht vollkommen ausreichend ist, hat Verf. die Chaumont'sche Methode verwendet, mit der der Elliptizitätskoeffizient auf  $\pm 0,00003$  bestimmt werden kann. Für grünes Quecksilberlicht ( $\lambda = 546 \mu$ ) ist bei sorgfältigster Reinigung der Oberfläche

äche (dauernde Erneuerung der Oberfläche durch Überfließen) die Elliptizität des Wassers mit + 0,00040 gefunden worden, so daß die von Jam in ermittelten großen negativen Werte auf Verunreinigungen zurückgeführt werden müssen. *H. R. Schulz.*

**V. Raman.** The Birefringence of Crystalline Carbonates, Nitrates and Sulphates. *Nature* 118, 264—265, 1926, Nr. 2964. Die von Bragg gegebene Erklärung für die starke Doppelbrechung kristallinischer Carbonate und Nitrate, nach der diese auf die Lagerung der Sauerstoffatome in einer Ebene um das C- oder N-Atom zurückgeführt wird, während die Anordnung bei den Sulfaten tetraedrisch ist, findet eine gewisse Parallele in der Beobachtung von Venkateswaran. Dieser findet, daß staubfreie Salpetersäure sehr stark depolarisiert, schweflige Säure und ihre wässrigen Lösungen aber sehr stark polarisiertes Streulicht aussenden. Auch hieraus muß auf den von Bragg vermuteten Molekularbau geschlossen werden. *H. R. Schulz.*

**H. B. Maris.** Photo-elastic properties of transparent cubic crystals. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 15, 194—200, 1927, Nr. 4. Wenn eine durchsichtige, optisch isotrope Substanz mechanischem Druck ausgesetzt wird, dann wird sie doppelbrechend. Man mißt diese Eigenschaft durch den sogenannten „photoelastischen Koeffizienten“  $s$ , wobei dieser definiert ist durch den Ausdruck:  $= d\Delta/tdf$ . Hierbei bedeuten:  $t$  die Dicke des gemessenen Stückes in Zentimetern, gemessen in der Richtung des Lichtes,  $f$  die Kraft pro Querschnittseinheit des Stückes,  $\Delta$  den Unterschied in der optischen Weglänge für parallel bzw. normal zur Längsseite des Stückes polarisiertes Licht. Eine Reihe von verschiedenen Kristallen werden zwischen Stahlplatten mit Papierzwischenlagen bekannt Drucken ausgesetzt und die Doppelbrechung bei den Quecksilberlinien 436, 546 und 578  $\mu$  mit Hilfe eines etwas modifizierten Soleil-Babinet-Kompensators gemessen. Bezogen auf Glas, ist der Koeffizient  $s$  für Steinatz positiv, für Sylvin negativ, für Flußspat bei Drucken senkrecht zur Würfelfläche positiv und bei Drucken senkrecht auf die Oktaederfläche negativ. In allen Fällen, ausgenommen den des normal auf die Oktaederfläche gedrückten Fluorits, ergibt  $\Delta$ , dargestellt als Funktion von  $f$ , für Drucke zwischen 10000 und 20000 g eine gerade Linie. Diese Gerade schneidet die  $\Delta$ -Achse nicht im Nullpunkt, und es gilt daher für kubische Kristalle nicht die einfache Beziehung zwischen dem photoelastischen Effekt und der aufgewendeten Druckkraft, wie bei nichtkristallisierten Materialien. *Dadien.*

**Gerhard Herzberg.** Über die kontinuierlichen Spektren des Wasserstoffs. *Phys. ZS.* 28, 727—728, 1927, Nr. 21. (4. Deutscher Physikertag in Kissingen, September 1927.) Es wird über die erstmalige Beobachtung des Grenzkontinuums der Balmerserie im Laboratorium berichtet. Einige Beobachtungen über das gewöhnliche Wasserstoffkontinuum werden mitgeteilt und die verschiedenen Deutungen desselben diskutiert. Eine neue Deutung wird vorschlagen, für die eine Reihe von Schwierigkeiten, die für die anderen bestehen, nicht vorhanden sind. Das Kontinuum soll danach ausgesandt werden beim Verfall des  $H_2^+$ -Ions. Diskussionsbemerkungen von Wien, Grotian und Ornstein. Ausführlicher in den Ann. d. Phys. 84, 565, 1927. *G. Herzberg.*

**H. Buckley.** On the Radiation from the Inside of a Circular Cylinder. *Phil. Mag.* (7) 4, 753—762, 1927, Nr. 23. Besonders für die optische Pyrometrie ist es Interesse, die Verteilung der Strahlung in der Nähe des Endes eines gleichmäßig geheizten, unendlich langen Zylinders kennenzulernen. Als Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus einem Integralgleichungsansatz, wenn man den Abstand  $x$  vom Zylinderende in Radien mißt und das von  $\lambda$  unabhängige Emissionsvermögen

des vollständig diffus reflektierenden Zylinders  $\varepsilon$  setzt, mit  $e = 2,718$  für die Gesamtstrahlungsenergie pro Flächeneinheit:

$$\begin{aligned}\varepsilon &= 0,75, (1 - 0,1399 e^{-0,980x} + 0,0059 e^{-3,425x}) \sigma T^4, \\ \varepsilon &= 0,50, (1 - 0,3013 e^{-0,795x} + 0,0090 e^{-3,480x}) \sigma T^4, \\ \varepsilon &= 0,25, (1 - 0,5082 e^{-0,558x} + 0,0081 e^{-3,470x}) \sigma T^4, \\ \varepsilon &= 0,10, (1 - 0,6893 e^{-0,352x} + 0,0057 e^{-3,485x}) \sigma T^4.\end{aligned}$$

Für  $\varepsilon = 0,5$  reicht der einfache Exponentialausdruck  $S = \{1 - (1 - \sqrt{\varepsilon}) e^{\sqrt{\varepsilon}x}\} \sigma T^4$  vollständig aus; für  $x = 0$  ergibt sich  $S = \sqrt{\varepsilon} \sigma T^4$  auch im Falle des zweigliedrigen Exponentialausdrucks. (Aus einer Figur ist übrigens zu ersehen, dass auch noch für  $\varepsilon = 0,1$  der einfache Ausdruck eine befriedigende Näherung liefert. Der Ref.) Für  $\varepsilon = 0,75$  wird  $S = 1$  bei  $x \sim 4$ , für  $\varepsilon = 0,5$  bei  $x \sim 5$ , für  $\varepsilon = 0,25$  bei  $x \sim 8$ .

Hermann Schmid

**W. W. Coblentz and C. O. Lampland.** Further radiometric measurements and temperature estimates of the planet Mars, 1926. Scient. Pap. Bureau of Stand. 22, 237—276, 1927, Nr. 553. Die Strahlungsmessungen an Mars während der Oppositionen von 1922 und 1924 wurden während der Opposition 1926 fortgesetzt. Der benutzte 42"-Reflektor der Lowell-Sternwarte hatte Silberspiegel mit den Brennweiten 18, 53 und 80 Fuß. Zur Strahlungsmessungen wieder Vakuumthermoelemente, deren Empfänger einen Durchmesser von 0,12 mm hatten und nur 0,01 der Fläche des Planetenbildes bedeckten. Mit Hilfe von Wasser, Quarz, Glas und Flußspat wurde die von der beleuchteten Fläche des Mars kommende Strahlung in Spektralkomponenten zerlegt, wodurch es möglich war, Schätzungen der Temperatur der Planetenoberfläche zu erhalten. Eine bemerkenswerte Erscheinung der Messungen bei der letzten Opposition war die geringe Wasserzellendurchlässigkeit (manchmal weniger als 20 %) bei einigen der beobachteten Gebiete; das bedeutet hohen Prozentsatz an Eigenstrahlung und vermutlich hohe Temperatur dieser Gebiete. Die experimentelle Anordnung wurde in mehrfacher Hinsicht verbessert. Aus den Messungen mit drei unabhängigen Methoden ergab sich übereinstimmend folgendes: Die hellen Flächen sind kühler als die benachbarten dunklen Flecken, die südliche (Sommer) Halbkugel ist wärmer als die nördliche; die Vormittagsseite kühler als die Nachmittagsseite. Ausnahmen sind Wolken bei Sonnenuntergang oder eine dunkle Fläche am Ostrand, die schon eine Stunde vor Sichtbarwerden bestrahlt wurde. Die Temperaturunterschiede zwischen dem Mittelpunkt der Scheibe und den Rändern erscheinen geringer, als früher beobachtet; wahrscheinlich hängen sie von der Jahreszeit des Planeten ab. Die Opposition 1926 fand einen Marsmonat nach, 1924 einen Monat vor Mars-Sommersonnenwende statt. Im allgemeinen waren die Temperaturen höher, als früher beobachtet, wie im Hinblick auf den Spätsommer zu erwarten war. Besonders auffallend war diesmal die häufige Beobachtung von Wolken auf dem Mars, welche den Betrag der vom Planeten emittierten Strahlung vermindern. Folgende Schätzungen von Oberflächentemperaturen des Mars werden angegeben: Die südliche Polargegend — 10° bis 10° C, südliche gemäßigte Zone 10 bis 20° C (Wolken — 10° C), Mitte der Scheibe 20 bis 30° C; nördliche tropische Zone 5 bis 15° C, nördliche Polargegend — 10° bis 40° C; Sonnenaufgangsseite nach einstündiger Bestrahlung — 10° C, ohne Phase — 20° C, Wolken — 35° C; Sonnenuntergangsseite — 10° C, ohne Phase 10° C, Wolken — 30° C. Die Temperaturen sind schwarze Temperaturen; die wahren Temperaturen würden 10 bis 12° höher sein. (Siehe auch diese Ber. 771, 1927.)

Hermann Schmid

**Paul S. Epstein.** On the simultaneous jumping of two electrons in Bohr's model. Proc. Nat. Acad. Amer. **10**, 337—342, 1924, Nr. 8. Die von Russell und Saunders im Bogenspektrum des Calciums entdeckte Serie  $1p - mp'$  wird dem gleichzeitigen Sprung zweier Elektronen zugeschrieben. Verf. zeigt zunächst an Hand eines vereinfachten Atommodells mit nur zwei Elektronen, daß dieser Effekt durchaus nicht mit dem Korrespondenzprinzip in Widerspruch steht, sondern sogar dessen natürliche Folge ist, wenn man die gegenseitige Kopplung der Elektronen im Atom berücksichtigt. Es zeigt sich, daß der doppelte Elektronensprung in den Spektren der zweiten Gruppe zuerst auftritt, wo gerade das Bohr-Rubinowiczsche Auswahlprinzip beginnt, seine Gültigkeit zu verlieren und Quantensprünge  $k - k' = \pm 2$  und  $k - k' = 0$  regulärerweise im Spektrum, besonders im Singulettssystem auftreten. Es ist zu erwarten, daß Sprünge dieser Art in den Spektren höherer Gruppen noch allgemeiner werden. *Sewig.*

**G. H. Dieke and Harold D. Babcock.** The structure of the atmospheric absorption bands of oxygen. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 670—678, 1927, Nr. 9. Verff. haben von den atmosphärischen Sauerstoffbanden neue Wellenlängenmessungen gemacht und können mit diesen die Heurlingersche Serienordnung dieses Spektrums in manchen Punkten verbessern, da Heurlinger nur die alten, auf dem Rowlandschen System beruhenden Messungen zur Verfügung standen. Bekanntlich bestehen die Banden aus Dublettserien, d. h. es treten je zwei  $P$ - und  $R$ -Zweige auf, zwischen denen die üblichen Kombinationsbeziehungen aufgestellt werden können, so daß eine Trennung der Terme möglich ist. Die Rechnung ergibt die folgende Konstantenbestimmung ( $\beta$  Koeffizient des quadratischen Gliedes der Formel  $F(j) = Bm^2 - \beta m^4$ ,  $v_0$  = Frequenz der Nulllinie):

Anfangszustand	$B_1$	$B_2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$v_{01}$
$A, n = 0$	1,390	1,402			{ 13, 122,97
$B, n = 1$	1,372	1,384	$5,75 \cdot 10^{-6}$	$10,63 \cdot 10^{-6}$	{ 14, 525,72
$a, n = 2$	1,354	1,364			{ 15, 902,50
$a', n = 3$	1,336	1,346	—	—	17, 251,19
$A', n = 0$	1,311	1,318	—	—	18, 123,00
Endzustand					
$n = 0$	1,438	1,447	$6,31 \cdot 10^{-6}$	$7,92 \cdot 10^{-6}$	—
$A', n = 0$	1,354	1,361	—	—	—

Erneut konnte die Formel für die Nulllinienfolge verbessert werden:

$$v_{01} = 13122,965 + 1415,017 n - 11,911 n^2 - 0,3525 n^3 \quad (n = 0, 1, 2, 3, \dots).$$

In der  $A$ -Bande treten neben den starken Serien noch schwache Serien ( $A'$ ) auf, die die gleiche Struktur besitzen und sich nur durch die Größe von  $B$  von den übrigen unterscheiden (s. Tabelle). In den übrigen Banden sind diese Serien zu schwach, um beobachtet werden zu können. Das Trägheitsmoment des  $O_2$ -Moleküls berechnet sich aus diesen Daten im Normalzustand zu  $19,27 \cdot 10^{-40}$ , im angeregten zu  $19,93 \cdot 10^{-40}$ , die Kernabstände sind entsprechend  $1,205 \cdot 10^{-8}$  und  $1,225 \cdot 10^{-8}$  cm. Die Banden werden einem  $^3D - ^3P$ -Übergang zugeordnet, doch ist diese Deutung noch keineswegs gesichert. *Mecke.*

**Henry Norris Russell and William F. Meggers.** An analysis of the arc and spark spectra of scandium (Sc I and Sc II). Scient. Pap. Bureau of Stand. 2, 329—373, 1927, Nr. 558. In der vorliegenden Serienanalyse werden 335 Linien

des Sc I und 142 Linien des Sc II eingeordnet, so daß jetzt nahezu alle gemessene Scandiumlinien identifiziert werden können. Ausführliche Tabellen, Termschemata und Reproduktionen von Multipletts erläutern diese sehr eingehend Serienanalyse. Bei Sc II sind die beiden tiefsten Terme  $^3D$  und  $^1D$  mit der Elektronenkonfiguration  $(3d, 4s)$ , die nächsthöheren sind  $^3F$ ,  $^3P'$ ,  $^1S$ ,  $^1D$  und  $^1G$  mit der Elektronenkonfiguration  $(3d, 3d)$ . Alle diese Terme kombinieren mit  $^3P$ ,  $^3D$ ,  $^3F$ ,  $^1P$ ,  $^1D'$  und  $^1F$  mit der Konfiguration  $(3d, 4p)$ , und diese wieder mit  $^3S$ ,  $^3P$ ,  $^3D$ ,  $^3F'$ ,  $^3G$ ,  $^1S$ ,  $^1P'$ ,  $^1D$ ,  $^1F'$ ,  $^1G$  ( $3d, 4d$ ) und  $^3D$ ,  $^1D$  ( $3d, 5s$ ). Ferner ist ein  $^3P$ -Term ( $4s, 4p$ ) und ein  $^3P'$ -Term ( $4p, 4p$ ) vorhanden. Das Ionisierungspotential von Sc II bestimmt sich zu 12,8 Volt. Komplizierter ist das Bogenspektrum (Sc I). Der tiefste Term ist hier  $^2D$  ( $3d, 4s, 4s$ ). Es folgen dann die metastabilen Terme  $^4F'$ ,  $^2F'$ ,  $^2D$ ,  $^2G$ ,  $^4P'$  ( $3d, 3d, 4s$ ). Schließlich kann noch eine große Anzahl von Termen aufgefunden werden, die den Elektronenkonfigurationen  $(3d, 4s, 4p)$ ,  $(3d, 3d, 4p)$ ,  $(3d, 4s, 5s)$ ,  $(3d, 4s, 5s)$ ,  $(3d, 3d, 5s)$ ,  $(3d, 3d, 3d)$ ,  $(3s, 4s, 4s)$  und  $(3d, 4p, 4p)$  angehören. Das Ionisierungspotential von Sc I ergibt sich hieraus zu 6,7 Volt. Die Resultate sind durchweg im Einklang mit der Hundschen Theorie der Liniensystematik. Wegen numerischer Einzelheiten muß aber auf die Arbeit verwiesen werden.

Mecke

**J. C. Mc Lennan and A. B. Mc Lay.** A Note on the Structure of the Atomic Spectra of the Elements of the Nitrogen Group. Trans. Roy. Soc. Canada (Sect. III) (3) 21, 63—77, 1927, Nr. 1. Auf Grund eigener und bereits bekannt gewordener Serieneinordnungen gelingt es den Verff., bei den Bogenspektren der fünf Stickstoffelemente N, P, As, Sb und Bi eine Anzahl von Multipletts, und zwar in der Hauptsache die der tieferen Terme, zu identifizieren und die Elektronenkonfigurationen anzugeben. Eine gemeinsame Diskussion aller Spektren unter dem Gesichtspunkt der Pauli-Heisenberg-Hundschen Theorie zeigt nun, daß bei sämtlichen fünf Elementen die tiefsten Terme  $^4S_2$ ,  $^2D_3$ ,  $^2P_3$  Terme sind, der  $^4S_2$ -Term ist dabei stets der Normalzustand des betreffenden Atoms. Es folgen dann die Terme  $^4P_5$  und  $^2P_5$  ( $^4P_5$  tiefer als  $^2P_5$ ). Die drei Außen elektronen sind also bei diesen Elementen im Normalzustand alle in einer  $n_2$ -Bahn gebunden, während bei dem stabilsten angeregten Term zwei Elektronen sich in einer  $n_2$ -Bahn befinden, das dritte jedoch in einer  $(n+1)_2$ -Bahn. Es wurde bei keinem der fünf Elemente der gleichen Serie gefunden, daß die Elektronen in einer  $n_2$ -Bahn aufgeteilt wären. Die Seriengrenzen bzw. die Absolutwerte der Terme bestimmen sich.

Mecke

**R. W. Wood and A. L. Loomis.** Spectra of High-frequency Discharges in Super-vacuum Tubes. Nature 120, 510, 1927, Nr. 3023. Die Entladungsröhren wurden gründlich mit Pottasche, Alkohol, Chromsäure und destilliertem Wasser gereinigt, dann unter Erhitzen auf das äußerste Vakuum ausgepumpt. Eine mit Innenelektroden versehene Röhre gab keine Entladung, wenn sie mit einer Spannung belastet wurde, die einer Funkenstrecke von 5 cm entsprach. Wurden die Röhren dann mit Außen elektronen von Stanniol versehen und mit einer Hochfrequenz von 3 m Wellenlänge erregt, so erschien eine leuchtend blaue Entladung mit einem Wasserstoffspektrum, deren Aussehen den Glauben erweckte, daß ein Druck von der Größenordnung 1 mm vorliege. Die Entdeckung dieser Hochfrequenzentladungen erklären sie mit dem Hin- und Herschwingen der Elektronen im Entladungsraum. Verff. fanden, daß, wenn das Entladungsrohr während der Entladung an der Pumpe blieb, das blaue Wasserstoffspektrum allmählich verschwand und die für reinen Sauerstoff charakteristische olivgrüne Entladung an seine Stelle trat, während die Gefäßwände mit einem helleuchtenden rubinroten Lichte phosphoreszieren. Die Photographie ergab das Linien-

und Bandenspektrum des Sauerstoffs zusammen mit vielen Kohlelinien. Bei weiterem Pumpen verschwanden auch die Sauerstofflinien, und es blieb nur das Kohledublett 2850 Å. Eine ähnliche rote Phosphoreszenz des Glases wurde an einer Röhre beobachtet, deren Wände vollkommen wasserfrei gemacht waren und in die eine Spur Sauerstoff hineingelassen war. Verff. vermuten, daß die Phosphoreszenz irgendwie mit der Anwesenheit positiver Sauerstoffionen verknüpft ist. Die Kohle stammt offenbar vom Hahnfett. *Güntherschulze.*

**Stanley Smith.** Some Further Spectral Lines of Trebly-ionised Germanium. *Nature* **120**, 728, 1927, Nr. 3029. Verf. erhielt mit einem kondensierten Funken zwischen Ge-Metallelektroden im Vakuum folgende Linien des Ge<sub>IV</sub>:

Intensität	$\lambda$ I. Å. Luft	$\nu$	$d\nu$	Termdarstellung
8	3676,61	27 191,3		$ 5 S_1 - 5 P_1$
9	3554,14	28 128,2	936,9	$ 5 S_1 - 5 P_2$
5	2788,41	25 852,2		$\{4 D_2 - 5 P_1$
5	2736,09	26 537,7	936,7	$\{4 D_3 - 5 P_2$
1	2717,41	26 788,9	251,2	$\{4 D_2 - 5 P_2$
1	441,95	226 270		$\{4 S_1 - 5 P_1$
1	440,11	227 216	946	$\{4 S_1 - 5 P_2$

*Güntherschulze.*

**Elizabeth J. Allin and H. J. C. Ireton.** The Under-Water Spark Spectra of Certain Elements. *Trans. Roy. Soc. Canada (Sect. III)* (3) **21**, 127—131, 1927, Nr. 1. Verff. nehmen die Unterwasserfunkenspektren einer Anzahl Metalle mit dem von Clark und Cohen (*Trans. Roy. Soc. Canada* **20**, 1, 1926) beschriebenen Apparat auf und teilen folgende Tabellen mit:

Tabelle 1. Beryllium.

$\lambda$ I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)	$\lambda$ I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)	$\lambda$ I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)
3321,45	30 098,7	2650,94	37 711,3	2350,82	42 525,3
3321,08	50 102,1	2650,31	37 720,2	2348,50	42 566,2
3131,06	31 928,8	2494,87	40 070,2	2175,1	45 960,4
3130,42	31 935,7	2494,44	40 077,1		

Tabelle 2. Gold.

$\lambda$ I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)	$\lambda$ I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)	$\lambda$ I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)
2700,90	37 018,7	2376,25	42 070,3	2126,62	47 008,2
2641,49	37 846,1	2352,65	42 492,2	1938,52	51 567,7
2387,75	41 867,6	2129,46	46 945,4		

Tabelle 3. Molybdän.

$\lambda$ I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)
2045,9	48 862,5
2038,4	49 042,3
2018,2	49 553,0
2013,1	49 658,5

Tabelle 4. Tantal.

$\lambda$ (I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)	$\lambda$ (I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)	$\lambda$ (I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)
2274,46	43 952,8	2196,07	45 521,6	2141,95	46 671,3
2261,68	44 291,2	2193,90	45 566,6	2119,71	47 161,3
2261,47	44 205,3	2193,25	45 580,1		
2253,35	44 364,6	2182,66	45 701,3		

Tabelle 5. Wolfram.

$\lambda$ (I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)	$\lambda$ (I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)	$\lambda$ (I. Å.)	$\nu$ (Vakuum)
2402,43	41 611,8	2543,43	39 305,2	2656,50	37 632,3
2436,61	39 410,8	2613,07	38 257,7	2681,40	37 282,9
2461,60	40 611,7	2613,86	38 246,2		
2482,21	40 274,7	2633,10	37 966,7		

Güntherschulze

**F. R. Biehowsky and L. C. Copeland.** An Active Form of Oxygen. *Naturwissenschaften* **120**, 729, 1927, Nr. 3029. [S. 453.] Güntherschulze

**H. Deslandres.** Contribution aux recherches sur le spectre secondaire de l'hydrogène et aussi sur d'autres spectres. *C. R.* **185**, 905—909, 1927, Nr. 19. Verf. glaubt festgestellt zu haben, daß für eine große Anzahl von Bandenlinien der verschiedenartigsten Moleküle die allgemeine Beziehung  $\nu = q \cdot d/r$  sehr angenähert gilt, wo  $d$  eine universelle Konstante  $d = 1062,5$ ,  $q$  eine geeignet zu wählende ganze Zahl und  $r$  die Anzahl der im Molekül vorhandenen Atome (bzw. Atomgruppen) bedeutet. Aus diesem Grunde will er auch die Linien des zweiten Wasserstoffspektrums  $\lambda 6018,29$  ( $\nu \sim 47 d/3$ ),  $\lambda 4633,95$  ( $\nu \sim 61 d/3$ ) und  $\lambda 4787,4$  ( $\nu \sim 59 d/3$ ) dem  $H_3$ -Molekül zuschreiben, weil  $r$  hier durch 3 dargestellt wird. Die gleiche Formel wendet er auch auf die Nulllinien der Wasserdampfbande  $\lambda 3064$  an ( $\nu \sim 60 d/2$ ) und schreibt deshalb diese Banden merkwürdigerweise dem  $O_2$ -Molekül zu. Auch ultraviolette Absorptionsbanden des Stickstoffs ordnet er ebenso ein (z. B.  $\lambda 1449,9$ ,  $\nu \sim 130 d/2$ ,  $\lambda 1415,8$ ,  $\nu \sim 133 d/2$  usw.), gleichfalls Linien des Stickstoffatoms (z. B.  $\lambda 1745,3$ ,  $\nu \sim 54 \cdot d$  usw.). Die vom Verf. zugelassenen Abweichungen von dieser Beziehung sind nach Meinung des Ref. immerhin so beträchtlich (sie können bis auf  $100 \text{ cm}^{-1}$  ansteigen), daß eine zu große Willkür in der Wahl von  $r$  und  $d$  besteht.

Mecke

**H. Stanley Allen and Ian Sandeman.** Bands in the Secondary Spectrum of Hydrogen. II. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **116**, 312—327, 1927, Nr. 774. Verff. beschreiben die Serieneinordnung einer Reihe von Bandengruppen im zweiten Wasserstoffspektrum, die besonders charakteristisch hervortreten, wenn eine Bogenentladung in Wasserstoffatmosphäre bei höheren Drucken vor sich geht. Die Banden enthalten, wie üblich, einfache  $P$ -,  $Q$ - und  $R$ -Zweige, besonder auffallend ist es jedoch, daß mehrere Banden zu Gruppen zusammenentreten, in denen die einzelnen Banden konstante Abstände von rund  $92 \text{ cm}^{-1}$  besitzen. Bei einigen Banden können Kombinationsbeziehungen aufgestellt werden, in denen die folgenden Molekülkonstanten sich berechnen lassen:

Banden	$B'$ cm $^{-1}$	$J'$ g . cm $^2$	$B''$ cm $^{-1}$	$J''$ g . cm $^2$	$\nu_0$ cm $^{-1}$
$\Pi_H, a$	15,06	$18,4 \cdot 10^{-41}$	5,66	$48,8 \cdot 10^{-41}$	19 220,2
$\Pi_H, c$	15,25	$18,1 \cdot 10^{-41}$	5,89	$46,9 \cdot 10^{-41}$	19 405,9
$\Pi_F, a$	15,059	$18,35 \cdot 10^{-41}$	5,736	$48,18 \cdot 10^{-41}$	13 464,75
$\Pi_G, a$	15,189	$18,19 \cdot 10^{-41}$	5,846	$47,28 \cdot 10^{-41}$	15 069,53
$\Pi_A, a$	15,178	$18,21 \cdot 10^{-41}$	6,145	$44,98 \cdot 10^{-41}$	21 830,95
$\Pi_D, a$	15,54	$17,8 \cdot 10^{-41}$	6,28	$44,0 \cdot 10^{-41}$	24 633,6

aus verschiedenen Gründen, insbesondere wegen des großen Trägheitsmoments  
süben Verff., dem H<sub>3</sub>-Molekül diese Banden zuschreiben zu dürfen. Mecke.

**H. Dieke and J. J. Hopfield.** The structure of the ultra-violet spectrum of the hydrogen molecule. Phys. Rev. (2) **30**, 400—417, 1927, Nr. 4. Die Hauptresultate dieser Arbeit sind bereits in ZS. f. Phys. **40**, 299, 1926 (siehe diese Ber. 8, 525, 1927) mitgeteilt worden. Diese Mitteilung zeichnet sich nur durch umfangreichere Wiedergabe der Messungen und genauere Diskussion der Trieneinordnung aus. Bekanntlich handelt es sich bei diesem ultravioletten Absorptionsspektrum des Wasserstoffs um zwei Bandensysteme, die sogenannten Werner- und Lymanbanden, die den Normalzustand des Wasserstoffmoleküls gemeinsam haben. Die Kantenformeln dieser beiden Systeme lauten (für halb-  
liche Quantenzahlen):

$$\nu = 91562 + (1355 n' - 38 n'^2) - (4362 n'' - 114,5 n''^2) \text{ (Lyman),}$$

$$\nu = 99986 + (2444 n' - 67 n'^2) - (4362 n'' - 114,5 n''^2) \text{ (Werner).}$$

aus der Lage der Konvergenzstelle (Beginn der kontinuierlichen Absorption)  $\lambda 849,4$  folgt eine Dissoziationsenergie von 4,38 Volt. Das Molekül zerfällt dann in ein normales und in ein zum zweiquantigen Zustand angeregtes Atom. Mecke.

**Keo Hori.** Über die Analyse des Wasserstoffbandenspektrums im ersten Ultraviolet. ZS. f. Phys. **44**, 834—854, 1927, Nr. 11/12. Diese Arbeit bringt die Feinstrukturanalyse der im obigen Referat erwähnten ultravioletten Wasserstoffbanden. Die zur Erzeugung des Spektrums benutzte Lichtquelle (es wird hier das Emissionsspektrum untersucht im Gegensatz zur obigen Arbeit) wird eingehend beschrieben. Als Spektrograph diente ein Vakuumgitter-Spektrograph mit 1-m-Konkavgitter. Analysiert werden 34 verschiedene Banden beider Systeme, so daß eine weitgehende Konstantenberechnung möglich ist. Die Banden bestehen aus einfachen  $P$ -,  $Q$ - und  $R$ -Zweigen, bei den sogenannten Lymanbanden fallen die  $Q$ - und  $P$ -Zweige anscheinend zusammen. Ferner weisen die Banden den bei homöopolaren Molekülen zu erwartenden Intensitätswechsel auf. Aus den Kombinationsbeziehungen folgt für das Trägheitsmoment des Wasserstoffmoleküls im Normalzustand der Wert  $J'' = 0,467 \cdot 10^{-40}$  (Kernstand  $0,75 \cdot 10^{-8}$  cm), für die beiden angeregten Zustände  $J' = 0,92 \cdot 10^{-40}$  ( $r = 1,06 \cdot 10^{-8}$ ) und  $J'' = 2,23 \cdot 10^{-40}$  ( $r = 1,65 \cdot 10^{-8}$  cm). Für die Kantenformel des Grundzustandes wird die erweiterte Formel

$$\nu = 96216 - 4415,2 n'' + 130,22 n''^2 - 2,694 n''^3 + 0,1483 n''^4$$

gegeben. Zum Schluß werden noch kurze Angaben über die Temperatur- und Druckempfindlichkeit der Linien gemacht. Mecke.

**C. Johnson and H. G. Jenkins.** The Band Spectra of Silicon Fluoride. Proc. Roy. Soc. London (A) **116**, 327—351, 1927, Nr. 774. Verff. können acht

verschiedene Bandensysteme des Siliciumfluorids auffinden. Als Lichtquelle dient eine Geisslerröhre mit Quarzfenstern, die mit trockenem Siliciumfluorid gefüllt wird. Für das sichtbare Spektralgebiet wird ein Glasspektrograph verwendet (Spektrumlänge  $\lambda\lambda$  7000 bis 3900 = 8 cm), für das ultraviolette Quarzspektrograph (Dispersion 16,5 Å.-E./mm bei  $\lambda$  3000). Eine intensive Bandengruppe ( $\alpha$ -Banden) liegt im Blauen bei  $\lambda\lambda$  5000 bis 4233. Sie besteht aus Doppelbanden und läßt sich leicht in ein Kantenschema mit der Kantenform

$$\nu = 22880,5 + (709,5 n' - 7,05 n'^2) - (860,5 n'' - 4,55 n'^2)$$

einordnen. Bei einigen Banden werden eigenartige, bisher noch nicht beobachtete Störungen bemerkt. Die  $\beta$ -Banden, Doppelbanden im Bereich  $\lambda\lambda$  3200 bis 2600 haben mit den  $\alpha$ -Banden den Endzustand gemeinsam, auch ihre Einordnung gelingt leicht:

$$\nu = 34561,4 + (1015,8 n' - 4,75 n'^2) - (860,5 n'' - 4,55 n'^2)$$

An einigen dieser Banden kann der Isotopieeffekt der Kernschwingung nachgewiesen werden ( $\text{Si}^{28}$ ,  $\text{Si}^{29}$ ,  $\text{Si}^{30}$ ). Die  $\gamma$ -Banden weisen drei markante Gruppen bei  $\lambda$  2654,  $\lambda$  2596 und  $\lambda$  2541 auf. Eine befriedigende Einordnung gelingt nicht, doch gehören sie zum gleichen Molekül wie die  $\alpha$ - und  $\beta$ -Banden, da die Frequenzdifferenz der Doppelbanden die gleiche ist. Die  $\delta$ -Banden stellen ein kompliziertes Spektrum im Bereich  $\lambda\lambda$  2600 bis 2250 dar. Eine Einordnung wird nicht versucht, ebenso nicht bei der  $\epsilon$ -Gruppe, die bei hohen Stromstärken zwischen  $\lambda$  5700 und  $\lambda$  3330 erscheint. Es werden dann noch erwähnt: eine aus fünf Doppelbanden bestehende Gruppe bei  $\lambda\lambda$  6200 bis 6500, eine Einzelbande bei  $\lambda\lambda$  3368 bis 3330 (sie soll jedoch nicht die bekannte NH-Bande sein), schließlich noch einige nur näher untersuchte Banden im negativen Glimmlicht. Von dem  $\alpha$ -System gelingt es den Verff., die stärkste Bande  $\lambda$  4368 ( $n'n'' = 0,0$ ) in der zweiten Ordnung eines großen Gitters zu photographieren und so die Feinstruktur festzustellen. Die Bande enthält einen einfachen  $P$ - und  $R$ -Zweig. Aus der Seriendarstellung folgt das Trägheitsmoment  $J' = 95,622 \cdot 10^{-40}$  im angeregten Zustand  $J'' = 95,418 \cdot 10^{-40}$  im Endzustand. Es scheint den Verff. reichlich groß zu kommen und sie schreiben deshalb dem Spektrum das  $\text{Si}_2\text{F}_2$ -Molekül als Träger zu.

Me

**G. E. Gibson and H. C. Ramsperger.** Band spectra and dissociation of iodine monochloride. Phys. Rev. (2) 30, 598—607, 1927, Nr. 5. Mit einem 4,5-m-Konkavgitter werden 33 Banden der Verbindung  $\text{JCl}$  in Absorption gemessen. Sie lassen sich in zwei Serien einordnen, woraus für den Anfangszustand eine Kernschwingung von rund 382, für den Endzustand eine solche von 370 folgt. Es sind dies Werte, die zwischen den entsprechenden von  $\text{J}_2$  und  $\text{Cl}_2$  liegen. In der einen Serie ( $n'' = 1$  zugeordnet) läßt sich ihre Konvergenzstelle bei  $\lambda$  5744 ( $\lambda$  5744) feststellen, an die sich dann eine kontinuierliche Absorption anschließt, mit einem Maximum bei etwa  $\lambda$  4800. Es werden nun Argumente dafür gebracht, daß diese Konvergenzstelle einer Dissoziation des Moleküls in normale  $\text{J}$ -Atome entspricht. Unter dieser Annahme würde sich nämlich aus bekannten Daten die Bildungswärme von  $\text{JCl}$  aus  $\frac{1}{2} \text{J}_2$  und  $\frac{1}{2} \text{Cl}_2$  zu 3830 cal berechnen. Chemisch ist für die Bildung des flüssigen  $\text{JCl}$  aus festem Jod und gasförmigem  $\text{Cl}_2$  eine Wärmetönung von 5800 cal festgestellt worden, so daß aus der Sublimationswärme des  $\text{J}_2$  (7270 cal) und der Verdampfungswärme von  $\text{JCl}$  (9500 cal) eine Bildungswärme der gasförmigen Komponenten zu 3600 cal berechnen würde in Übereinstimmung mit dem optisch gefundenen Werte. Schwache Banden, die im Gebiet der kontinuierlichen Absorption auftreten,

heinen darauf hinzudeuten, daß auch die Dissoziation in ein angeregtes Chloratom und ein normales Jodatom möglich ist. Aber auch aus thermodynamischen Überlegungen über den Dissoziationsgrad von  $\text{JCl}$  scheint hervorzugehen, daß die Dissoziation in normale Atome die wahrscheinlichere ist. *Mecke.*

**Mitsuharu Fukuda.** Reversed Spectra of Metals produced by Explosion under Increased Pressure. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **6**, 47, 1927, Nr. 85. Metalle werden in Form dünner Drähte in einem mit Quarzstern versehenen Druckkessel durch Anlegen einer Wechselspannung von 20 Volt zur Explosion gebracht. Der Kessel ist mit Luft von 1 bis 8 Atm. Druck gefüllt. Die Spektren werden mit einem Quarzspektrographen Type E<sub>2</sub> von Hilger photographiert. Zur Untersuchung gelangen Cu, Ag, Au, Mg, Ca, Zn, Cd, Tl und Sn. Die Spektren zeigen sehr ausgeprägte Selbststumkehrten, von denen viele symmetrisch auftreten. Im allgemeinen nimmt die Breite der Absorptions- oder Emissionslinien mit wachsendem Druck zu. Gleichzeitig erscheint bei einigen selbststumkehrten Linien ein breites kontinuierliches Band. Bei Tl, Ag und Ca findet sich im ganzen Gebiet kontinuierliche Emission. Die Intensität ist größer auf der kurzweligen als auf der langwelligen Seite. Die Linien von Tl und Mg erscheinen wie bei gewöhnlichen Absorptionsaufnahmen. Es treten auch verbotene Linien als Emissions-, manchmal auch als Absorptionslinien auf. Ihre Intensität wächst mit zunehmendem Druck. Die symmetrischen Selbststumkehrten stammen aus gewöhnlicher Absorption, während die asymmetrischen durch den Starkeffekt verursacht werden. Aus der Beobachtung der Selbststumkehrten lassen sich wertvolle Schlüsse auf die Serienzugehörigkeit ziehen. In manchen Fällen findet man sehr gute Übereinstimmung mit der Serienordnung vom gewöhnlichen Typus. Bei den Multiplettlinien von Cu, Au und Sn ließ sich eine Übereinstimmung konstatieren. Bei Ca, Mg, Zn und Cd konnten Kombinationen zwischen gestrichenen Termen festgestellt werden. *Baumann.*

**N. Gapon.** Über ultrarote Absorptionsspektren der Flüssigkeiten. *S. f. Phys.* **44**, 600—602, 1927, Nr. 8. Die ultraroten Absorptionsstreifen einer Reihe von organischen Verbindungen lassen sich darstellen durch die Formel  $\nu = v_c \sqrt{n}$ , wo  $n$  die Reihe der ganzen Zahlen bedeutet. Die „charakteristische“ Schwingungszahl  $v_c$  läßt sich nun nach dem Verf. berechnen aus dem Molekularvolumen  $V$ , dem Kompressibilitätsmodul  $\beta$  und dem Molekulargewicht  $M$  zu  $= \text{const} \sqrt{\frac{V^{1/3}}{M \cdot \beta}}$ , wobei die Konstante den Wert  $0,34 \cdot 10^{12}$  annimmt. Geprüft wird diese Formel an den Substanzen Benzol, Toluol, Mesitylen, Chloroform, Chlorbenzol, Hexan, o-, m- und p-Xylo. Die Übereinstimmung zwischen berechneten  $v_c$ -Werten und den beobachteten ist befriedigend. *Mecke.*

**E. R. Fredrickson and William W. Watson.** The sodium and potassium absorption bands. *Phys. Rev. (2)* **30**, 429—437, 1927, Nr. 4. Es werden bei großer Dispersion (2,6 und 1,3 Å.-E./mm) die Absorptionsbanden von Natrium und Kaliumdampf untersucht und in Serien eingeordnet. Rund 80 Banden des Natriums können dabei in zwei Bandensysteme eingeordnet werden mit den Wellenzahlenformeln:

$$\nu = 20301,62 + (123,84 n' - 0,79 n'^2) - (157,57 n'' - 0,57 n''^2),$$

$$\nu = 15006,68 + (115,69 n' - 0,427 n'^2) - (157,81 n'' - 0,538 n''^2).$$

Die beiden Systeme haben somit den Grundzustand gemeinsam. Beim Kalium konnte vorläufig nur ein Bandensystem analysiert werden mit der Kantenform (38 Kanten):

$$\nu = 15368,63 + (74,58 n' - 0,30 n'^2) - (92,01 n'' - 0,34 n''^2).$$

Die Existenz eines weiteren Systems in der Gegend  $\lambda 8000$  wird aber sichergestellt. Die Banden ( $n', n'' = 1,0$ ), (1,1), (0,1) und (0,2) des grünen Natriumbandensystems, ebenso die Banden (0,1), (0,2), (1,0) und (2,0) vom Kalium werden in ihre Feinstruktur hin untersucht, beim Natrium unter gleichzeitiger Berücksichtigung der von R. W. Wood eingehend untersuchten Resonanzspektren. Alle Banden weisen die nämliche Struktur auf, d. h. sie besitzen je einen  $R$ - und  $P$ -Zweig, aber zwei  $Q$ -Zweige, die  $Q$ -Zweige sind dabei die intensiveren (die gleiche Struktur weisen auch die NO-Banden auf; der Ref.). Aus den Kombinationsbeziehungen lassen sich dann die folgenden Molekülkonstanten berechnen:

	$B'$	$J'$	$r'$	$B''$
$\text{Na}_2$ . . . . .	0,264	$105 \cdot 10^{-40}$	$2,35 \cdot 10^{-8}$	0,384
$\text{K}_2$ . . . . .	0,1985	$139 \cdot 10^{-40}$	$2,08 \cdot 10^{-8}$	0,317
	$J''$	$r''$	$r'_S$	$r''_S$
$\text{Na}_2$ . . . . .	$72,0 \cdot 10^{-40}$	$1,95 \cdot 10^{-8}$	123,84	157,57
$\text{K}_2$ . . . . .	$87,2 \cdot 10^{-40}$	$1,64 \cdot 10^{-8}$	74,58	92,01

Als Elektronensprung wird eine  $^1S - ^1P$ -Kombination vermutet.

Me

**Maurice Lambrey.** Spectre d'absorption et d'émission de l'oxyazotique dans l'ultraviolet. C. R. 185, 382—384, 1927, Nr. 6. Verf. hat ein Absorptionsspektrum von NO entwickelt und seine Feinstruktur mit Hilfe des kontinuierlichen Emissionsspektrums des Wasserstoffs untersucht. schwacher Dispersion zeigt das Spektrum eine Serie sehr enger Dubletts, in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

1948 A	$\{ 2147,5 \text{ A } tf$	$\{ 2348 \text{ f}$	$\{ 2537 \text{ f}$	$\{ 2660 \text{ f}$	$\{ 2798 \text{ f}$
1952 A	$\{ 2153 \text{ A } tf$	$\{ 2363 \text{ F}$	$\{ 2548 \text{ f}$	$\{ 2667 \text{ f}$	$\{ 2808 \text{ f}$
2041 A	$\{ 2238 \text{ f}$	$\{ 2369 \text{ F}$	$\{ 2556 \text{ f}$	$\{ 2677 \text{ f}$	$\{ 2842 \text{ f}$
2046 A	$\{ \begin{matrix} 2243 \text{ f} \\ 2261 \text{ A F} \\ 2267 \text{ A F} \end{matrix}$	$\{ \begin{matrix} 2444 \text{ f} \\ 2457 \text{ f} \\ 2471 \text{ F} \\ 2478 \text{ F} \end{matrix}$	$\{ \begin{matrix} 2572 \text{ f} \\ 2585 \text{ F} \\ 2598 \text{ F} \end{matrix}$	$\{ \begin{matrix} 2710 \text{ F} \\ 2719 \text{ F} \end{matrix}$	$\{ 2855 \text{ f}$

Es bedeutet: A Absorptionsbande, F stark, f schwach, tf sehr schwach. Absorptionskoeffizient hat beim ersten Dublett folgende Werte:

$$\begin{array}{lll} \text{erstes Maximum} & \dots & \lambda = 2267,3 \quad a = 1 \\ \text{Minimum} & \dots & \lambda = 2264,5 \quad a = 0,7 \\ \text{zweites Maximum} & \dots & \lambda = 2260,85 \quad a = 1,5 \end{array}$$

Bei größerer Auflösung zeigt sich, daß erstens jede der beiden Komponenten doppelt ist, zweitens die Struktur noch komplizierter ist, drittens jede der Dublettkomponenten ein Bandenkopf ist; das zeigt sich nicht nur durch die char-

ristische Unsymmetrie der Absorptionskurve, sondern auf zahlreichen Aufnahmen sind die Banden unmittelbar zu erkennen. Ihr mittlerer Abstand ist  $57 \text{ \AA}$ , woraus sich für das Trägheitsmoment und die Abstände der Atommittelpunkte die Werte  $J = 0,22 \cdot 10^{-39} \text{ CGS}$ ,  $l = 0,45 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$  ergeben. Wird durch elektrodenlose Entladung das Gas erregt, so ergibt sich ein Emissionspektrum, das außer zahlreichen Linien im Sichtbaren und nahen Ultraviolettbereich beider ersten Absorptionsdubletts und eine ganze Reihe weiterer diffuser Dubletts enthält, die mit den ersten eine Serie bilden. Für die vier Absorptionsdubletts und die stärksten Emissionsdubletts berechnen sich die Formeln:

$$\nu = 10^4 (4423 \pm 212 n + 19 n + 2,4 n^2),$$

$$\nu = 10^4 (4411 \pm 212 n + 19 n + 2,4 n^2),$$

bei  $\nu$  die Anzahl Wellen pro Zentimeter und die Zahl  $n$  die Werte von 0 bis 3 für den positiven und 0 bis 5 für den negativen Zweig annimmt. *Güntherschulze.*

**Vaillant.** L'absorption des solutions d'érythrosine au niveau et à distance du maximum. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 8, 391—396, 1927, Nr. 10. Aus seinen Versuchen über die Absorption des Erythrosins in verschiedenen Lösungsmitteln schließt der Verf., daß die Kundtsche Regel genauer ausgedrückt und vervollständigt werden muß. Die Verschiebung der Absorptionsbanden mit dem Wechsel des Lösungsmittels ist die Differenz zweier Terme, von welchen der eine dem Brechungsindex, der andere der Dichte proportional ist. Die Verschiebung behält einen konstanten Wert auf der ganzen Breite der Absorptionsbande. Auf großen Entfernungen vom Maximum, wo die Absorption sehr klein ist, hat die Verschiebung immer noch abschätzbare Werte. *Kauffmann.*

**Alan C. G. Mitchell.** Fluorescence in mixtures of ammonia and mercury vapor. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 49, 2699—2703, 1927, Nr. 11. Die Intensität der diffusen Bande, deren Maximum bei  $3370 \text{ \AA}$ .-E. liegt und die von Mischungen aus Ammoniak und Quecksilberdampf bei Bestrahlung mit der Quecksilberresonanzlinie  $2537 \text{ \AA}$ .-E. emittiert wird, ändert sich mit den Ammoniak- und Wasserstoffdrücken in derselben Weise, wie der Gehalt an sensibilisiertem Ammoniak. Demnach ist zu vermuten, daß erregte Ammoniakmoleküle sowohl für die Emission, als auch für die Zersetzung verantwortlich sind. *Kauffmann.*

**W. Richardson.** On the Intensity Distribution among the Lines of certain Bands in the Spectrum of the Hydrogen Molecule. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 116, 484—491, 1927, Nr. 774. Die Bandenserien des Wasserstoffmoleküls zeigen — wie alle Serien homöopolarer Moleküle — wechselnde Intensitäten auf, d. h. in jedem Zweige sind die „geraden“ Linien stärker als die benachbarten „ungeraden“. Auf Grund von Intensitätsmessungen, die McClellan, Grayson Smith und Collin an einigen Zweigen der Wasserstoffbanden bei Zimmertemperatur und bei der Temperatur der flüssigen Luft vorgenommen haben, zeigt Verf., daß die Intensitätssumme von  $[Q(1) + Q(3)]$  ungefähr dreimal so groß ist wie die doppelte Intensität von  $Q(2)$ . Bei Zimmertemperatur beträgt im Durchschnitt dieses Intensitätsverhältnis  $2Q(2)/Q(1)$   $Q(3) = 0,45$ , bei der Temperatur der flüssigen Luft ist dieses Verhältnis, zu erwarten ist, etwas kleiner, nämlich 0,32 im Durchschnitt. Stellt man den Intensitätsverlauf in einem Bandenzweig durch die Formel

$$J = c (m + \frac{1}{2}) e^{-\frac{(m + 1/2)^2 \hbar^2}{8 \pi^2 J k T}}$$

dar, wo die Konstante  $c$  (= statistisches Gewicht) für die geraden Linien selbstverständlich ein anderes sein muß als für die ungeraden, so berechnet sich das Verhältnis der beiden statistischen Gewichte  $c'/c$  ziemlich genau zu 3:1. Dieses Resultat steht ganz im Einklang mit der Theorie von Dennison für die spezifische Wärme des Wasserstoffs. Danach hat das Wasserstoffmolekül sowohl symmetrische Zustände als auch antisymmetrische, und zwar sollen diese beiden Zustände nicht miteinander kombinieren, ferner sollen die antisymmetrischen gerade dreimal so häufig auftreten wie die symmetrischen. Verf. weist noch darauf hin, daß auch bei den negativen Stickstoffbanden ( $N_2^+$ ) ein ähnliches Intensitätsverhältnis von 3:1 vorzuliegen scheint. Mec

**E. Hulthén.** Feinstruktur und Elektronenterme einiger Bandenspektren. ZS. f. Phys. 45, 331—336, 1927, Nr. 5/6. Nach Hunds Theorie der Molekülspektren wäre die sogenannte Rotationsfeinstruktur der Bandenspektren auf eine Wechselwirkung des Drehimpulses der Elektronen mit der Rotation der Atomkerne zurückzuführen. Bei den Metallhydriden läßt sich das hierfür erforderliche innere Magnetfeld klassisch nach dem Biot-Savartschen Gesetz berechnen zu

$$H = \frac{Z_q^* \cdot e}{q} \cdot \frac{\omega}{c},$$

wo  $q$  die Elektronelongation,  $Z_q^*$  die dieser entsprechende effektive Kernladung,  $\omega$  die Rotationsgeschwindigkeit ist. Als Wechselwirkungsenergie mit dem Eigenimpuls des Elektrons erhält man so die Dublettaufspaltung

$$\Delta^2 S = 2 a^2 R \frac{m}{J} \cdot \left( \frac{Z_q^*}{q} \right) \cdot a^3$$

( $a$ ,  $R$  und  $m$  bekannte Größen,  $a$  der einquartige Wasserstoffradius,  $J$  Trägheitsmoment). Für  $q$  kann man angenähert  $a/Z_q^*$  setzen, so daß nun alle Größen bekannt sind. In der Tat liegen die so gefundenen Werte von  $Z_q^*$  bei den Hydriden  $MgH$ ,  $CaH$ ,  $ZnH$ ,  $CdH$  und  $HgH$  auf einer Geraden der Form  $Z_q^* = (7/8) \cdot Z - 1$ . Etwas unsicherer sind die Werte für die Moleküle mit gleichen Kernen. Analog läßt sich auch die Elektronenaufspaltung  $^2P_{3/2} - ^2P_{1/2}$  berechnen, und es macht dann angenähert die Relation gelten ( $^2P_2 - ^2P_1$ ):  $\Delta^2 S = M : m$ , wo  $M$  die reziproke Molekülmasse bedeutet. Auch diese Beziehung ist, soweit geeignete Messungen vorliegen (bei  $HgH$ ,  $CdH$ ,  $ZnH$ ,  $CaH$ ,  $MgH$ ,  $CN$ ), bemerkenswert gut erfüllt. Im Durchschnitt ergibt sich nämlich ein Massenverhältnis von  $M_H : m = 1770$ , was dem geforderten Wert von 1860 sehr nahe kommt. Es wird dann noch eine weitgehende Parallele zwischen dem Auftreten von Interkombinationen in Atom- und Molekülspektren der Elemente in der zweiten Gruppe des periodischen Systems aufmerksam gemacht. Mec

**F. Croze et C. Mihul.** Multiplets anormaux et intercombinations dans le spectre de O II. C. R. 185, 702—704, 1927, Nr. 15. Bei der Analyse des Spektrums von O II hatte Fowler einen Term  $X_3$  gefunden, der mit den Quartetttermen  $^4S$ ,  $^4P$  und  $^4D$  kombinierte, ferner konnte der eine Verf. (s. Mihul, die Ber. 8, 525, 1927) weitere derartige Terme auffinden, deren Deutung zunächst noch unbekannt blieb. Jetzt ist es den Verff. aber gelungen, den Zeeman-Effekt dieser Linien zu bestimmen und dadurch die Terme zu identifizieren. Sie fanden folgende  $g$ -Werte mit der daraus folgenden Termbestimmung:

$$g = \begin{array}{lllll} X_1 = ^4D_1 & Y_1 = ^4P_1 & X_2 = ^4P_2 & Y_3 = ^1P_3 & X_3 = ^2F_3 \\ 0,77 & 1,90 & 1,59 & 1,55 & 1,00 \end{array}$$

rnern konnten sie auch noch den anderen *F*-Term des Dublettsystems ( $^2F_4$ ) aufstellen und damit dieses vervollständigen. Ich gebe hier nur die so klassifizierten Linien dieses Dublettsystems und seine Kombinationen mit dem Quartettsystem wieder.

### Dublettsystem.

$\lambda$	Kombination
4741,71	$3p^2D_3 - 3d^2F_3$
4705,32	$3p^3D_3 - 3d^3F_4$
4699,21	$3p^2D_2 - 3d^2F_3$

### Kombination von Dublett- und Quartettsystem.

$\lambda$	Kombination	$\lambda$	Kombination
3967,44	$3p^4P_1 - 3d^2P_1$	3488,18	$3p^2S_1 - 3d^4P_1$
3985,46	$3p^4P_1 - 3d^2P_2$	3496,27	$3p^2S_1 - 3d^4P_2$
4484,97	$3p^4S_2 - 3d^2F_3$	3474,96	$3p^2S_1 - 3d^4D_1$
4112,02	$3p^4P_3 - 3d^2F_3$	4752,70	$3p^2D_3 - 3d^4D_3$
4084,66	$3p^4P_3 - 3d^2F_4$	4751,28	$3p^2D_3 - 3d^4D_4$
4096,53	$3p^4P_2 - 3d^2F_3$	4710,00	$3p^2D_2 - 3d^4D_3$
3851,47	$3p^4D_4 - 3d^2F_4$	2161,45	$3p^2D_5 - 5s^4P_3$
3875,80	$3p^4D_4 - 3d^2F_3$	2160,27	$3p^2D_2 - 5s^4P_2$
3833,08	$3p^4D_3 - 3d^2F_4$		
3857,16	$3p^4D_3 - 3d^2F_3$		
3843,57	$3p^4D_2 - 3d^2F_3$		

Mecke.

**C. Mc Lennan, Richard Ruedy and J. H. Mc Leod.** On the Origin of the coral Green Line in the Oxygen Spectrum. Trans. Roy. Soc. Canada (III) (3) 21, 27—31, 1927, Nr. 1. Durch Interferometer- und Gittermessungen die Wellenlänge der grünen Nordlichtlinie sehr genau bestimmt worden (Mittel:  $5577,347 \pm 0,004$ ), ebenso kann ihre Zugehörigkeit zum atomaren Sauerstoff sicher erwiesen gelten. Es erhebt sich also jetzt die Frage, wie diese Linie das Seriensystem des Sauerstoffs (in Betracht kommt nur das Singulett-Dublettsystem) einzuordnen ist. Hier hat Hopfield bemerkt, daß zwei ultraviolette Sauerstofflinien, nämlich  $\lambda 1217,62$  und  $\lambda 999,47$ , als Frequenzdifferenzade die Schwingungsfrequenz der grünen Nordlichtlinie (17925) besitzen, daß dieselbe als Interkombinationslinie gedeutet werden könnte. Es müßte aber eine sogenannte „verbotene“ Linie sein. Verff. setzen nun am Beispiel beiden verbotenen Quecksilberlinien  $\lambda 2269$  und  $\lambda 2655$  auseinander, daß mehrere Beispiele derartiger verbotener Übergänge unter gewissen Versuchsanstellungen (z. B. Abwesenheit eines äußeren Magnetfeldes) vorhanden und theoretisch zu erklären sind. Auch bei Molekülspektren sind „unerlaubte“ Kombinationen bekannt geworden, so daß eine derartige Kombination bei der Rangeneinordnung der grünen Linie sehr wohl berücksichtigt werden muß. Zeeman-Effektmessungen, die Verff. in Angriff genommen haben, sollen hier die Entscheidung bringen.

Mecke.

**M. Sandoval Vallarta.** Theory of the continuous x-ray spectrum. *Jou. Math. Phys.* **5**, 1—7, 1925, Nr. 1. Dem Verf. war, wie er in der Fußnote bemerkt, die Arbeit von M. Bronstein erst nach der Drucklegung bekannt geworden. Diese Arbeit (s. ZS. f. Phys. **32**, 881—885, 1925; diese Ber. **6**, 14, 1925) weist eine weitgehende Ähnlichkeit mit der vorliegenden auf. Verf. findet, daß die kurzwellige Grenze nicht nur von der Spannung, sondern auch von der Emissionsrichtung abhängt. Der Effekt ist aber für Elemente, die leichter als Aluminium sind, und für Spannungen oberhalb von 1 kV nicht beobachtet.

R. Jac.

**George D. Van Dyke and George A. Lindsay.** The *L* x-ray absorption edges of Sn (50), In (49), Cd (48), Ag (47), Pd (46), Rh (45) and Ru (44). *Phys. Rev.* (2) **30**, 562—566, 1927, Nr. 5. Zur Untersuchung gelangten die Elemente In, Cd, Ag, Pd, Rh und Ru. Zur Absorption wurden die reinen Elemente verwandt, da die in diesem Falle erhaltenen Energiebahnen viel charakteristischer für das Element sind, als wenn chemische Verbindungen als Absorber benutzt werden. Der Siegbahnsche Vakuumspektrograph hatte einen Abstand vom Kristall zur Platte von 178,82 mm. Von den meisten Elementen wurden dünnste Folien gewalzt. Indium machte dabei sehr große Schwierigkeiten. Rhodium und Ruthenium wurden in Pulverform mit Kollodium gemischt und als Folien auf Glas ausgegossen. Die Metallfolien hatten Dicken zwischen 0,004 und 0,011 mm. Die optimale Dicke für die größte Intensität der *L*-Kanten wurde abgeschätzt. Im Mittel waren Expositionen von 4 Stunden bei 20 mA notwendig. Die erhaltenen Werte sind folgende:

	Wellenlänge (X.E.)			$\sqrt{v/R}$		
	<i>L</i> <sub>1</sub>	<i>L</i> <sub>2</sub>	<i>L</i> <sub>3</sub>	<i>L</i> <sub>1</sub>	<i>L</i> <sub>2</sub>	<i>L</i> <sub>3</sub>
44 Ru . . . . .	—	4169,3	4360,4	—	14,78	14,78
45 Rh . . . . .	3618,6	3934,0	4121,2	15,87	15,22	14,82
46 Pd . . . . .	3420,6	3715,2	3900,5	16,32	15,66	15,32
47 Ag . . . . .	3247,4	3506,7	3690,8	16,76	16,09	15,76
48 Cd . . . . .	3777,3	3319,2	3496,3	17,21	16,57	16,21
49 In . . . . .	2919,4	3139,5	3315,5	17,67	17,04	16,67
50 Sn . . . . .	2769,6	2972,3	3149,3	18,14	17,51	17,14

In einer zweiten Tabelle sind die Werte der Energieniveaus zusammengestellt. Einige typische Photographien von *L*-Absorptionskanten bilden den Schluss.

R. Jac.

**T. H. Osgood.** X-ray spectra of long wave-length. *Phys. Rev.* (2) **30**, 567—573, 1927, Nr. 5. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Erzeugung von Röntgenstrahlspektren durch ein konkaves Gitter in dem Gebiet zwischen 40 und 200 Å. Bezeichnet  $\Theta$  den Glanzwinkel, so werden für  $\Theta = 10^\circ$  alle Strahlen, die weiter als 40 Å sind, reflektiert. Verf. benutzte zwei Gitter, ein Metallgitter mit 580 Linien pro Millimeter und einem Krümmungsradius von 205,2 cm, und ein zwölftägiges Gitter aus Glas mit 800 Linien pro Millimeter und einem Krümmungsradius von 215 cm. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Linien wurden beobachtet. Die Werte der letzten Kolumne dürfen nur als Vermutungen gewertet werden, abgesehen von dem Werte der ersten Linie (*K*-Kohle) und der letzten drei (Kupfer und Eisen). Die Bedeutung der Arbeit sieht Verf. nicht in den allgemeinen Ergebnissen, sondern in der Ausarbeitung der Meßmethode.

Wellenlänge	Volt	$\sqrt{\nu/R}$	Element	Zugeordnet
43,96	281	4,53	C	$L_{\text{II, III}} - K$
86,9	142,3	3,24	Sr	$N_{\text{II, III}} - M_{\text{IV, V}}$
101,5	121,6	3,00	Sr	$N_{\text{II, III}} - M_{\text{IV, V}}$
107,0	115,3	2,92	Sr	$N_{\text{II, III}} - M_{\text{IV, V}}$
75,7	163	3,47	Ba	$O_{\text{I}} - N_{\text{II}}$
154	80,3	2,43	Ba	$O_{\text{II, III}} - N_{\text{IV, V}}$
159,0	77,8	2,40	Ba	$O_{\text{II, III}} - N_{\text{IV, V}}$
160,1	77,2	2,39	Ba	$O_{\text{II, III}} - N_{\text{IV, V}}$
66,9	185	3,69	—	?
81,8	151	3,34	—	?
111,5	111	2,86	—	?
133,5	92,6	2,62	Zn	?
150,5	82,2	2,46	Zn	$N_{\text{I}} - M_{\text{II, III}}$
164	75,4	2,35	Cu	$N_{\text{I}} - M_{\text{II, III}}$
215	57,5	2,06	Fe	$N_{\text{I}} - M_{\text{II, III}}$
166,6	74,4	2,34	Al	Banden

R. Jaeger.

**Jean Thibaud.** Les spectres de rayons gamma de très grande énergie du radium et du mésotorium et leur effet photoélectrique. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 6, 8 S—10 S, 1925, Nr. 1. [Bull. Soc. Franç. de Phys. p. 209.]

K. W. F. Kohlrausch.

**T. Dufford, Dorothy Nightingale and L. W. Gaddum.** Luminescence of Grignard compounds in electric and magnetic fields, and related electrical phenomena. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 49, 1858—1864, 1927, p. 8. Starke magnetische Felder beeinflussen zwar die Helligkeit der Oxydations- und Reduktionsvorgänge, die Lumineszenz ätherischer Lösungen von Grignardverbindungen, bewirken aber keine Polarisation. Elektrische Felder rufen an einer oder beiden Elektroden eine Lumineszenz hervor, die von der Oxydations- und Reduktionsvorgänge verschieden ist. Elektrolytische Zellen mit Grignardverbindungen sind lichtempfindlich.

Kauffmann.

**Jerzy Starkiewicz.** La photoluminescence des solutions glycériques de l'esculine aux températures de  $-180^{\circ}\text{C}$  à  $+20^{\circ}\text{C}$ . *C. R. Soc. Pol. de phys.* 3, 193—205, 1927, Nr. 2. Beim Abkühlen der Lösungen von Äsculin und Glycerin auf  $-80^{\circ}$  verbreitert sich die Fluoreszenzbande und verschiebt sich nach Violett. Es tritt dabei eine schwache grüne Phosphoreszenz auf, die aus einer von 500 bis 590  $\text{m}\mu$  reichenden kontinuierlichen Bande mit dem Maximum bei etwa 560  $\text{m}\mu$  besteht. Bei  $-180^{\circ}$  ist die Phosphoreszenz sehr intensiv und zeigt ein erheblich verändertes Spektrum, in dem mehrere Maxima und verschwommene Banden erscheinen, welche sich bei größeren Wellenlängen ausbreiten und die Fluoreszenzbande. Die Phosphoreszenzdauer beträgt bis zu 10 Sekunden, während die Fluoreszenzdauer von der Größenordnung  $10^{-9}$  Sekunden ist. Aus diesen Befunden ist zu schließen, daß die sogenannte progressive Phosphoreszenz nicht mit der bei gewöhnlicher Temperatur stattfindenden Fluoreszenz zusammenhängt und auch nicht als eine Entwicklung dieser betrachtet werden kann.

Kauffmann.

**E. C. Kemble, R. S. Mulliken and F. H. Crawford.** The Zeeman effect in the Angström CO bands. Phys. Rev. (2) **30**, 438—457, 1927, Nr. 4. Theorien über den Zeemaneffekt bei Bandenspektren sind von Kramers und Pauli, Kemble, van Vleck und den Verff. aufgestellt worden. Hierach ist zu erwarten, daß bei den *S*-Terminen überhaupt kein Effekt erster Ordnung auftritt (ein solcher ist bei derartigen Termen bisher auch nicht festgestellt worden). Ferner folgt daraus, daß die Aufspaltung nur für kleine Rotationsquantenzahlen meßbar groß ist und mit wachsender Laufzahl sehr schnell abnimmt. Man muß also geeignete Banden wählen, die eine Beobachtung in unmittelbarer Nähe der Nulllinie zulassen. Gewählt werden hier die Angström-CO-Banden, die einen  $^1S - ^1P$ -Übergang darstellen. Hier zeigt die Theorie, daß die Gesamtzahl der äquidistanten Komponenten durch  $2m + 1$  ( $m$  Laufzahl) gegeben ist, die Gesamtbreite der Aufspaltung jedoch durch  $\Delta v = 2\Delta v_n/m + 1$  ( $\Delta v_n$  = normale Zeemaneffektaufspaltung). Auch die zu erwartenden Intensitäten der einzelnen Komponenten werden in dieser Arbeit berechnet. Es gelingt nun, diese Voraussagen an den CO-Banden tatsächlich nachzuprüfen. Die Banden werden mit einer Backlampe am großen Konkavgitter in erster Ordnung bei einer Feldstärke von 35000 Gauß photographiert; Expositionszeiten 5 bis 42 Stunden. Analysiert werden die Banden  $\lambda 5610$  ( $n', n'' = 0,3$ ),  $\lambda 5198$  (0,2) und  $\lambda 4835$  (0,1). Zur Ausmessung gelangten die Linien *P* (1), *P* (2), *P* (6) und *Q* (1) bis *Q* (14). Die Theorie wird allgemein bestätigt gefunden, besonders in bezug auf Komponentenzahl und Aufspaltungsbreite. Nur einige kleinere Abweichungen werden beachtet, so scheinen die kurzwelligeren *Q*-Zweigkomponenten und die langwelligeren *P*-Zweigkomponenten etwas intensiver zu sein als die anderen, ferner erreicht die Aufspaltung des Triplets für *Q* (1) nicht ganz die normale Aufspaltung ( $n = 0,95 \cdot \Delta v_n$ ). Die Analyse beweist aber die Richtigkeit der Zuordnung dieser Banden zu einer  $^1S - ^1P$ -Kombination.

Meier

**Henry Margenau.** On the Zeeman effect in the cerium spectrum between 300 and 5000 Å. Phys. Rev. (2) **30**, 458—465, 1927, Nr. 4. Das Spektrum wird mit einem großen 6-m-Konkavgitter in zweiter Ordnung photographiert; die Aufnahmen beschränken sich dabei auf den Spektralbereich  $\lambda\lambda 3200$ —5000 Å.-E. Die Feldstärke des Bracemagneten betrug rund 30000 Gauß. Die Lichtquelle diente in der Hauptsache ein Vakuumbogen. Es wurden mit dieser Anordnung noch Zeemankomponenten getrennt und gemessen, deren Abstand ein Fünftel der normalen Aufspaltung betrug, jedoch konnten nur die wenigsten Typen restlos aufgelöst werden, so daß nur eine Klassifizierung der Linien nach Aussehen und Trennung der Intensitätsmaxima vorgenommen wird. Die erste Tabelle enthält die Linien mit normaler Tripletaufspaltung (15 Linien), eine weitere Tabelle Linien, bei denen die *s*-Komponenten zwei getrennte Maxima zeigen, die *p*-Komponente jedoch unzerlegt bei der Nullstellung liegt (200 Linien). In der dritten Tabelle sind solche Linien enthalten, bei denen auch die *p*-Komponenten in der Mitte eine deutliche Verbreiterung aufweisen (34 Linien). Es folgen dann Tabellen von Linien mit komplexen Aufspaltungsbildern (57 Linien). Die schwierige Auflösung der Zeemantypen ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß beim Cer in der Hauptsache hohe Terme (*G*-, *H*-, *J*-Terme) Betracht kommen. Ein Versuch, nun auf Grund dieser Aufspaltungsmessungen eine Serienklassifizierung der Linien vorzunehmen, wird in der Arbeit nicht gemacht.

Meier

**William W. Watson and B. Perkins, Jr.** Zeeman effect in the band spectra of AgH, AlH, ZnH, and MgH. Phys. Rev. (2) **30**, 592—597, 1927, Nr. 5.

ydride werden in zweiter und dritter Ordnung eines großen Konkavgitters bei Feldstärken bis zu 35 000 Gauß (Weissmagnet) photographiert; Backlampe, Belichtungsauer von 6 Stunden (bei AgH) bis zu 36 Stunden (bei ZnH). Die AgH-Banden liegen bei Feldstärken von 10 000, 13 000 und 33 000 Gauß keine Spur eines Zeeman-Effektes, wie nach dem vorhergehenden Referat für  ${}^1S - {}^1S$ -Übergänge durchaus erwartet ist. Die AlH-Banden werden als  ${}^1P - {}^1S$ -Kombination gedeutet und sollten demnach den gleichen Effekt zeigen wie die CO-Banden (s. obenstehendes Referat). Die Übereinstimmung ist allerdings befriedigend, nur ließen sich selbst bei 34 000 Gauß Feldstärke die Komponenten nicht restlos trennen. Bei der Zinkhydridbande  $\lambda 4326$ , die als  ${}^2P_1 - {}^2S$ -Übergang gedeutet wird, tritt ein Zeeman-Effekt auf, der von der Theorie noch nicht erfaßt werden kann; die  $P$ - und  $R$ -Linien spalten sich in enge Quartetts auf, die  $P$ -Linien bleiben durch das Magnetfeld unberührt. Bei der MgH-Bande  $\lambda 5211$  ( ${}^2P_i - {}^2S$ ) wird wegen einer geringer Auflösungskraft in der Hauptsache nur eine Verbreiterung der Linien beobachtet. Bei starken Feldern (34 000 Gauß) fließen die beiden Linien der beiden Dubletts  $A$   ${}^2P_i$  in eine einzige breite Linie zusammen, somit einen echten Rassen-Back-Effekt anzeigen.

Mecke.

**W. Heaps.** The photomagnetic effect in silver chloride and in selenium. Journ. Opt. Soc. Amer. **15**, 190—193, 1927, Nr. 4. A. Garrison (Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 622, 1925) beobachtet, daß sich die magnetische Suszeptibilität der Silberhalide bei Bestrahlung mit einer Wolframlampe ändert. Verff. beschreibt einige analoge, an Silberbromid und Selen durchgeführte Versuche. Ein Stück des lichtempfindlichen Materials wird zwischen den Polen eines Elektromagnets an einem Quarzfaden in einer mit einem Fenster versehenen Kammer und einer Luftpumpe verbundenen Kammer aufgehängt. Bei einem gegebenen Magnetfeld konnte eine eventuelle Änderung der magnetischen Suszeptibilität bei Bestrahlung der Substanz an der Verdrehung des Aufhängefadens (Ablesung mit Spiegel und Skale) festgestellt werden. Bezeichnet  $\Phi$  den Winkel, um den man den Torsionsknopf verdrehen muß, um bei Einschaltung eines bestimmten magnetischen Feldes die Nullstellung des Spiegels zu erhalten,  $d\Phi$  die Winkelkorrektion, um den photomagnetischen Effekt zu kompensieren, so zeigen die Versuche, daß  $d\Phi/\Phi < 0,00062$  für Selen und  $d\Phi/\Phi < 0,0018$  für AgBr ist. Da der beim Selen vorhandene lichtelektrische Effekt auf einer Freimachung von Elektronen beruht, muß angenommen werden, daß diese freien Elektronen einen nennenswerten Beitrag zur diamagnetischen Suszeptibilität liefern. Verff. erklärt die Diskrepanzen zwischen seinen Untersuchungen und denen Garrisons folgendermaßen: Entweder der photomagnetische Effekt wird durch einige von Garrison nicht eliminierte Fehlerquellen vorgetäuscht oder aber der Effekt steht nicht bei allen Proben vorhanden, wofür die Tatsache sprechen würde, daß die zwei von Garrison untersuchten Proben verschiedene Grade photomagnetischer Empfindlichkeit besitzen.

Dadieu.

**Charleton C. Murdock and Dorothy Waugh Murdock.** The effect of series resistance on the current from a photo-active cell containing a fluorescent electrolyte. Trans. Faraday Soc. **23**, 593—600, 1927, Nr. 78. Eine besondere Eigenschaft photoaktiver elektrolytischer Zellen, welche aus einem fluoreszierenden Elektrolyten und Platin-Elektroden bestehen, ist die Unabhängigkeit des Stromes vom äußeren Widerstand. Die Verff. zeigen, daß dies nur innerhalb eines begrenzten Spielraums zutrifft, und daß außerhalb dessen Erhöhung des Widerstandes den Strom erniedrigt. Der stationäre Photostrom erholt sich bei Widerstandsänderungen nach einer anfänglichen stoßweisen Strom-

schwankung einstellt, ist ein von der Belichtungswirkung verbleibender Reststrom, der von der Polarisation der Elektroden abhängt. Durch Röhren der Lösung werden die polarisierenden Substanzen von den Elektroden entfernt und damit die Werte für den Photostrom größer. Die Versuchsanordnung wird näher beschrieben und die Übereinstimmung mit der Theorie Swenssons dargelegt. Als Versuchssubstanzen dienen alkoholische Lösungen von Rhodamin und Lösungen von Uranin in Natronlauge. Kaufmann

**J. Plotnikow.** Kurzer Leitfaden der Photochemie im Dienste der Medizin, insbesondere der Lichttherapie und Photophysiologie. Mit 40 Abbildungen. IX u. 186 S. Leipzig, Georg Thieme 1928. Inhaltsübersicht: Allgemeine Betrachtungen über die Eigenschaften der Strahlungsenergie. Die photochemische Valenztheorie der Photoaktivität der Elemente und Verbindungen. Über die photochemischen Grundgesetze und einige charakteristische Erscheinungen in der Photochemie. Photochemische Katalyse. Lichtreaktionen. Über die Lichtquellen und ihre Eigenschaften. Einfluß der Temperatur auf die Lichtreaktionen und die Grundlagen der photochemischen Versuchstechnik. Über die Grundgleichungen der Lichtreaktionen. Scheel

**Abraham Lincoln Marshall.** Hydrogen peroxide formation photosensitized by mercury vapor. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 2763—2772, 1927, Nr. 11. Die Kinetik der durch Quecksilberdampf sensibilisierten Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff ist durch die Gleichung

$$\frac{d(H_2O_2)}{dt} = K \frac{p_{H_2}}{p_{H_2} + p_{O_2}}$$

gegeben. Die Optimumkonzentration des Quecksilberdampfes beträgt ungefähr 0,005 mm; während höhere Konzentrationen eine stärkere Reaktion bewirken, wird dies wieder durch Zersetzung des anfänglich gebildeten Wasserstoffperoxyds herabgemindert. Die mit Wolframelektroden und gekühlter Kathode arbeitende Quecksilberdampflampe gibt die höchste Resonanzstrahlung ( $\lambda$  2536,7 Å) bei einem Quecksilberdruck von ungefähr 0,01 mm. Die Reaktionsrate ist nähernd proportional der Stromstärke und daher vermutlich auch der Lichtstärke. Der Temperaturkoeffizient der Reaktion beträgt 1,04. Das Reaktionsprodukt besteht vorherrschend aus Wasserstoffperoxyd, von welchem der Verlust bis zu 2 g pro Stunde erhalten konnte. Kaufmann

**Bernard Lewis.** The Function of Water Vapour in the Photosynthesis of Hydrogen Chloride. Nature **120**, 473—474, 1927, Nr. 3022. Für photochemische Vereinigung von Wasserstoff und Chlor, welche in Abwesenheit von Wasserdampf in sichtbarer Strahlung nicht vorstatten geht, sind folgende zwei Mechanismen vorgeschlagen worden:

A. Feucht und in sichtbarem Lichte:

1.  $Cl_2 + h\nu$  (klein) =  $Cl'_2$ ,
2.  $Cl'_2 + Cl_2$  =  $Cl_2 + 2 Cl$ ,
3.  $Cl' + H_2O$  =  $HCl + OH$ ,
4.  $OH + H_2$  =  $H_2O + H$ ,
5.  $H + Cl_2$  =  $HCl + Cl$ .

B. Trocken und im Ultravioletten

1.  $Cl_2 + h\nu$  (groß) =  $Cl''_2$ ,
2.  $Cl''_2 + Cl_2$  =  $Cl_2 + 2 Cl$ ,
3.  $Cl''_2 + H_2$  =  $Cl_2 + 2 H$ ,
4.  $H + Cl_2$  =  $HCl + Cl$ ,
5.  $Cl + Cl$  =  $Cl_2$ .

Reaktion 2 ist in beiden Mechanismen unmöglich, weil polare und nichtpolare Moleküle sich optischer Dissoziation schon in einem einzigen Akte ohne Zusammstoß unterziehen. Unverständlich bleibt, warum die bei B. nach 2. und 4. e

retenden Chloratome nicht Ketten wie:  $\text{Cl} + \text{H}_2 = \text{HCl} + \text{H}$  ausbilden, denn nach den jüngsten thermodynamischen Angaben ist diese Reaktion möglich. Mechanismus B kann die theoretisch vorausgesagte und von Coehn und Heymer erwirkliche Quantenausbeute von zwei nicht befriedigend erklären. Mechanismus A ist äußerst zweifelhaft, denn die Wirkung des Wassers ist wahrscheinlich physikalisch und geht deshalb nicht in den Kettenmechanismus ein; auch ist bei ihm Reaktion 4, weil endotherm, wenig wirksam, so daß die Kette hier abgeschnitten wurde. Bis zum Beweis des Gegenteils gilt, daß der Mechanismus der feuchten Reaktion als eine unter dem Einfluß des Wassers eintretende primäre Dissoziation der Halogene aufgefaßt werden muß, die von irgend einer Kette gefolgt wird. Die trockene Reaktion ist am einfachsten als eine Aktivierung eines Chlormoleküls zu erklären, dessen Wechselwirkung mit Wasserstoffmolekülen zwei Chlorwasserstoffmoleküle erzeugt. Eine Aufklärung über die Funktion des Wassers beim Kettenmechanismus kann man voraussichtlich in Fortsetzung der Versuche von Porter, Bardwell und Lind beibringen, die gezeigt haben, daß die Ketten von derselben Länge sind, ob die Reaktion photochemisch oder mit  $\alpha$ -Strahlen durchgeführt ist. Da bei  $\alpha$ -Strahlung Ionisation stattfindet, und da somit der Urheber der Ketten hier unabhängig vom Wasserdampf vorhanden ist, so können sich, falls Wasser im Kettenmechanismus eine Rolle spielt, in der trockenen Mischung beim Bestrahlen mit  $\alpha$ -Strahlen keine Ketten ausbilden.

Kauffmann.

**rena Bobrówna.** Étude de l'émulsion photographique au moyen des rayons X. C. R. Soc. Pol. de phys. 3, 131—159, 1927, Nr. 2. Es wird versucht, die Vorgänge in der Emulsion der photographischen Platte während der Entstehung des latenten Bildes, seiner Entwicklung und Fixage aufzuklären. Nach der Theorie von Abegg und Lüppo-Cramer bilden sich durch die Belichtung an der Bromsilbergelatineschicht Silberkerne, die während der Entwicklung als Keime (Kristallisationszentren) dienen. Die Untersuchung wurde mit Röntgenstrahlen nach der Debye-Scherrer-Methode ausgeführt. Um die Intensitätsverteilung der Linien und ihre Halbwertsbreite zu bestimmen, wurden Schwärzungskurven mit dem Mollschen Mikrophotometer aufgenommen. Als Strahlungsquelle diente eine Siegbahn-Haddingsche Röhre mit Kupferantikathode, die mit 50 kV betrieben wurde, die untersuchte Emulsion befand sich auf einem an der Debye-Scherrer-Kamera ausgespannten feinen Seidenfaden als Träger. Aufnahmen von unbelichteter Bromsilbergelatine ergaben typische Beugungsbilder des AgBr. Die mikrophotometrische Messung an den Aufnahmen der Emulsion und eines aus NaCl und AgNO<sub>3</sub> im Dunkeln hergestellten AgBr-Präparats lassen auf ein Ionengitter vom NaCl-Typus schließen. — Nach der Theorie von Lüppo-Cramer müssen sich nun bei der Belichtung sehr geringe Mengen von Körnern metallischen Silbers bilden. Es gelang tatsächlich, nachdem die Emulsion zwei Wochen lang der Einwirkung des Tageslichtes ausgesetzt worden war, Silberkristalle zukommende Linien nachzuweisen. Das Silber konnte auch dadurch nachgewiesen werden, daß die belichtete Emulsion ohne Entwicklung fixiert wurde. In diesem Falle zeigte das Röntgenogramm nur mehr die Silberlinien. Die Aufnahme von belichteter, entwickelter und fixierter Emulsion zeigte das typische Gitter des kristallinen Silbers. Die Dimensionen der Kristalle wurden mittels einer besonderen, angegebenen Methode genau ermittelt. Auch der Einfluß der Zeitdauer der Entwicklung (Eindringen des Entwicklers in die Schicht) ließ sich röntgenographisch zeigen.

Sewig.

**ictor Henri et René Wurmser.** Le mécanisme élémentaire des actions photochimiques. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 289—310, 1927, Nr. 7.

Nach dem Gesetz von Einstein ist die Anzahl der in einem photochemischen Vorgang reagierenden Moleküle gleich der Anzahl der in derselben Zeit absorbierte Quanten. Die meisten photochemischen Reaktionen befolgen dieses Gesetz nicht, das Verhältnis der Reaktionsgeschwindigkeit zum Absorptionsvermögen ist nicht der Frequenz umgekehrt proportional. Die Reaktionen bestehen aus einer Folge partieller Reaktionen, deren erste, das photochemische Elementarphänomen, dem Einsteinschen Gesetz gehorcht. Dieses Elementarphänomen ist bald eine einfache Aktivierung des Moleküls, bald eine Prädissoziation, bald eine Dissoziation. Gemeinsam mit dem Studium der Fluoreszenz, der Reaktionsenergien, des Temperatur- und Konzentrationseinflusses auf die Geschwindigkeit und der Wirkung beigemischter fremder Gase erlaubt die Analyse der Absorptionsspektren zu entscheiden, welchem der drei Fälle bei einer Gasreaktion das Elementarphänomen entspricht. Es bestehen einfache Bedingungen, welchen eine Reaktion, damit das Einsteinsche Gesetz sich bestätigt, genügen muß; die verschiedenen bis jetzt studierten photochemischen Reaktionen sind nach dieser Richtung geprüft worden und legen einen photochemischen Effekt der Frequenz klar an den Tag. Aus den Absorptionsspektren leiten die Verf. drei Absorptionsarten ab, welche in folgender Tabelle charakterisiert sind:

Wachsende Frequenzen	Typus A	Typus B	Typus C
Absorptionsspektren . . . .	Banden mit feiner Struktur	Schmale, kontinuierliche Banden	Breite, kontinuierliche Banden
Fluoreszenz . . . . .	Stark; feine Banden	Mittel; undeutliche Banden	Keine
Chemische Reaktionsfähigkeit	Null oder schwach	Stark	Sehr stark
Zustand des Moleküls . . . .	Aktiviert	Prädissoziiert	Dissoziiert
Struktur des Moleküls . . . .	Ohne Deformation	Deformiertes Molekül	Zerstörtes Molekül

**Roseoe H. Gerke.** Primary decomposition of molecules in photochemical reactions. Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 2671—2677, 1927, Nr. 11. Die neueren Angaben über die Absorptionsspektren von Gasen, welche an photochemischen Reaktionen beteiligt sind, machen im Verein mit den älteren ein ausgedehntes Studium über die primäre Wirkung des absorbierten Lichtes möglich. In mehreren Fällen sind für die absorbierenden Substanzen Banden- oder Linien- spektren beobachtet worden, welche diese photochemischen Reaktionen deutlich in zwei gut bekannte Typen photochemischer Wirkung scheiden, in „erregter Reaktanz“- und in „erregter Sensibilisator“-Typen. In anderen Fällen wurden keine Banden-, sondern kontinuierliche Spektren beobachtet; einige Autoren haben auf Grund der neuesten Entwicklung der Quantenlehre geschlossen, daß die primäre Lichtwirkung in diesen Fällen eine Dissoziation des Moleküls sei. Der Verf. hat mehrere Beispiele für diese Klasse, welche er „primären Zersetzungstypus“ nennt, zusammengestellt und mit den „erregten Reaktanz“- und „erregten Sensibilisator“-Typen verglichen. Die Annahme ist mit der Quantenwirkungsweise in den betreffenden Reaktionen in Übereinstimmung. Die Gelegenheit zu Antrieb photochemischer Wirkung ist bei erregten Molekülen oder Atomen nicht so groß wie bei Atomen, die aus Molekülen durch die primäre Wirkung der absorbierten Strahlung erzeugt sind.

Kaufmann

**S. S. Bhatnagar.** The selective effect of polarized radiations on certain photo-chemical reactions. Science (N. S.) **66**, 359—360, 1927, Nr. 171.

Es wurde die Wirkung von polarisiertem Licht auf die Reaktion zwischen flüssigem K- oder Na-Amalgam und Wasser untersucht, die lichtempfindlich ist. Die Intensitäten von zwei Strahlen, der eine aus polarisiertem, der andere aus gewöhnlichem Licht, wurden gleich gemacht. Der polarisierte Strahl war zu 90 % polarisiert. Es ergab sich eine bemerkenswerte Beschleunigung der Reaktion, wenn die Reaktionsgefäße der polarisierten Strahlung so ausgesetzt waren, daß der elektrische Vektor parallel zur Einfallsebene schwang. Die Unterschiede in der Reaktionsbeschleunigung betrugen bis 33 %. Schwingt der elektrische Vektor senkrecht zur Einfallsebene, so ist die Reaktionsbeschleunigung minimal. Eine große Zahl anderer photochemischer Reaktionen wurden mit negativem Erfolg untersucht (z. B. Photozersetzung von  $H_2O_2$ , Reaktion zwischen  $HgCl$  und Ammoniumoxalat in Gegenwart von Eisenchlorid). Verf. weist auf den Zusammenhang dieser Versuche mit denen von Elster und Geitel über die Elektronenemission von Alkalimetallen in Abhängigkeit von der Einfallsebene polarisierten Lichtes hin.

Güntherschulze.

**Arthur C. Hardy and Fred H. Perrin.** The Sensitometry of the Bichromated Gelatin Process. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **14**, 147, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird von der Sensibilisierung von photographischen Platten mit Ammoniumbichromatlösung und von der Theorie der verwendeten Methode berichtet. Auf Grund der Theorie kann man die Form der Charakteristik qualitativ vorhersagen, sie ist sehr ähnlich Platten mit Gelatine-Bromidemulsion.

Zoltau Bay.

**Lüppo-Cramer.** Der Zeiteffekt bei den Ausbleichreaktionen. *ZS. f. wiss. Photogr.* **24**, 380—384, 1927, Nr. 10/11. Schon früher hatte der Verf. beobachtet, daß auf diffus vorbelichteten Platten nach der Imprägnierung mit Phenosafranin in Gegenwart von Bromkalium bei einer zweiten Belichtung eine vollkommene Ausbleichung eintritt. Es wurde nun festgestellt, daß auch bei Abwesenheit von Bromionen, falls dem photochemischen Prozeß des Ausbleichens in Gegenwart des Safranins die nötige Zeit gelassen wird, im gewöhnlichen Lichte brauchbare Umkehrungsbilder entstehen.

Kauffmann.

**E. R. Bullock.** On the chemical potential necessary for the destruction of the latent image. *Journ. Frankl. Inst.* **204**, 405, 1927, Nr. 3. Es wird gezeigt, daß ein Teil des latenten Bildes, der in der Oberfläche des Silberhalogenkornes sitzt, durch die Wirkung einer Lösung zerstört wird, deren Oxydationspotential etwas höher liegt als das einer 0,1 norm. Kaliumchromatlösung. Das stimmt befriedigend mit der Oxydierbarkeit des reinen Silbers und widerspricht der Ansicht nicht, daß das latente Bild aus einer winzigen Menge hochdisper sen Silbers besteht, dessen Oxydation das latente Bild vernichtet. Güntherschulze.

**Conrad Beck.** Metallurgical Photomicrographic Apparatus. *Nature* **120**, 655, 1927, Nr. 3027. Verf. kritisiert die Veröffentlichung in der *Nature* **120**, 516, 1927 und erklärt sie inhaltlich für ungenügend, weil die optische Seite des mikrophotographischen Apparats, auf die es besonders ankomme, kaum gestreift sei. Der Verf. des angegriffenen Artikels erklärt, daß die ausdrückliche Absicht des Artikels gewesen sei, nur die mechanische Konstruktion des fraglichen Apparats zu beschreiben. Er gibt dann einige nähere Erläuterungen der optischen Einrichtung.

Güntherschulze.

**D. L. Parkhurst.** A micrometer microscope equipped with an illuminated scale. *Journ. Frankl. Inst.* **204**, 391—393, 1927, Nr. 3. Kurze Be-

schreibung eines Okulars für nächtliche geodätische Messungen, bei denen eine Lichtquelle anvisiert wird. Sein wesentlicher Bestandteil ist eine Glasplatte mit eingeätzten Marken, die durch ein Glühlämpchen beleuchtet werden. Es wiegt nur 3,5 g mehr als die älteren Mikrometerokulare. *v. Angerer*

**F. Lossen.** Neuerungen in Mikroprojektion durch Verwendung von Glühlampen. ZS. f. wiss. Mikrosk. 44, 289—295, 1927, Nr. 3. Die Leuchtdichte einer Gleichstrombogenlampe (*B*) ist etwa 13mal größer als die einer Kino-Röhrenglühlampe 30 Volt/100 Watt (*G*). Wegen der Wanderung des Bogens ergibt sich aber bei Mikroprojektion nur  $B : G = 12 : 1$ . Das Verhältnis  $B : G$  kann zugunsten der Glühlampe verbessert werden: a) weil man mit dem Kondensor näher an *G* als an *B* herangehen kann. 70 mm (*B*) gegen 25 mm (*G*) ergibt  $B : G = 12 : 5$ . b) Bringt man außerdem einen Reflektor an, so erhält man  $B : G = 12 : 8$ . c) Da der Leuchtpunkt von *G* fest bleibt, kann man die Köhlersche Beleuchtung anwenden (Abbildung einer gleichmäßig beleuchteten Linsenfläche im Präparat) und erhält so für  $B : G = 12 : 12$ , d. h. gleiche Bildhelligkeit für *B* und *G*. Es wird zugegeben, daß bei sorgfältigster Justierung *B* überlegen ist, aber *G* besitzt den Vorzug, daß keine Bedienung nötig ist. Versuche mit dem Glühlampenmikroprojektor Mikrolo 4 von Lossen (Heidelberg) ergaben tatsächlich noch bei 1500facher Vergrößerung und bei 5 m Schirmabstand befriedigende Lichtstärke. *v. Angerer*

**E. König und F. Buchmüller.** Photometrische Vergleichsmessungen zwischen dem National Physical Laboratory in Teddington (England) und dem Eidg. Amt für Maß und Gewicht in Bern. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 18, 618—622, 1927, Nr. 10. Die Vergleichung von sechs Sub-Standard-Wolframlampen des National Physical Laboratory in Teddington mit den Normalen des Eidg. Amtes für Maß und Gewicht ergaben für das Verhältnis der internationalen Kerze (I. C. P.) zur Hefnerkerze (HK) bei der Farbe der Vakuummétallfadenlampe den Wert von 1,15 im Einklang mit den an den PTR ausgeführten Messungen. Diese Zahl weicht von der von der Commission Internationale de l'Éclairage in Paris im Jahre 1921 festgelegten Zahl um 4 %. *Sewig*

**L. Lobel et J. Lefèvre.** Le „Densitomètre Filmograph“. Rev. d'Opt. 6, 377—382, 1927, Nr. 9. Der sehr einfach gehaltene Apparat ermöglicht die Messung der Schwärzung photographischer Negative für Kopierzwecke. Die zu messenden Schwärzungen werden mittels eines Vergleichsfeldes auf die Schwärzung eines geeichten Normalkeils bezogen. Die gefundene größte und kleinste Schwärzung des Negativs bestimmt die Art des zu benutzenden Kopierpapiers. *P. P. Koch*

**H. J. Mc Nicholas.** On the Use of the Integrating Sphere in Reflectometry. Journ. Opt. Soc. Amer. 14, 142, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) In dieser Arbeit wird die Helligkeit von Objekten mit verschiedenem Reflexionsvermögen und verschiedenem Glanz gemessen, wenn sie von einer halbkugelförmigen, nahezu völlig diffusen Lichtquelle beleuchtet werden. *Ernst Lau*

**G. Ricard.** Choix économique des lampes. L'électricien (2) 58, 462—466, 1927, Nr. 1430. Verf. tritt für eine angemessene Verwendung der Glühlampen durch das Publikum ein. Die wirtschaftlichste spezifische Belastung der Lampen hängt vom Preise der Kilowattstunde ab. Je teurer die Kilowattstunde und je billiger die Lampen, um so höher müssen sie belastet werden, um größte Wirtschaftlichkeit zu erreichen. *Güntherschulz*

**George B. Judd.** Apparatus for the Control of Stationary Light Stimuli. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **14**, 143, 1927, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird ein rotierendes Tachistereoskop mit elektrischer Kontrolleinrichtung beschrieben. Die Vorteile sind: Die Dauer der Beleuchtung ist von 0,005 bis 2 Sek. kontinuierlich variabel, die Intensität des Reizes ist gleichfalls in sehr weiten Grenzen kontinuierlich veränderlich, endlich kann auch das Umfeld des Lichtreizes verändert werden.

Ernst Lau.

## 7. Wärme.

**W. Masius.** On the calculation of changes of functions involving factorials as applied to entropy calculations. *Phys. Rev.* (2) **29**, 613, 1927, Nr. 4. (Kurzer Sitzungsbericht.) Für die Berechnung der Entropie bei Problemen der Gastheorie oder der Quantentheorie sind die Veränderungen der einzelnen Größen häufig durch Einführung kontinuierlicher Funktionen erleitet worden. An Stelle dieser logisch nicht befriedigenden Methode wird die Berechnung durch diskontinuierlich veränderliche Funktionen gesetzt und an zwei Beispielen erläutert.

Henning.

**Kolossowsky.** Die experimentelle Begründung des dritten Hauptsatzes der Thermodynamik und seiner Verallgemeinerung. *Z. f. Phys.* **43**, 509—511, 1927, Nr. 7. Unter der Voraussetzung, daß sich der Sättigungsdruck einer Flüssigkeit oder eines festen Körpers in der Nähe des absoluten Nullpunktes nicht mit der Temperatur verändert, und daß die Clapeyron-Clausiussche Formel in der Form  $\lambda = R T^2 \cdot d \ln p / dT$  geschrieben werden darf, werden die wesentlichsten Folgerungen des Nernstschen Wärmetheorems abgeleitet.

Henning.

**Colas de Kolossowsky.** Démonstrations des théorèmes relatifs à l'entropie des gaz parfaits au zéro absolu. *Journ. chim. phys.* **24**, 621—622, 1927, Nr. 9.

Scheel.

**D. Kleeman.** The absolute zero of the externally controllable entropy and internal energy of a substance or mixture. *Journ. phys. chem.* **31**, 747—756, 1927, Nr. 5. Es wird der Versuch gemacht, das Nernstsche Wärmetheorem und einige andere Sätze aus gewissen axiomatischen Voraussetzungen abzuleiten. Der Autor nimmt an, daß die Energie  $u$  eines kondensierten Körpers (abgesehen von der nicht der Messung zugänglichen intrinsischen Energie) in einem bestimmten Zustandspunkt ein Minimum besitzt, daß hier  $du = 0$  ist. Als dieser Zustandspunkt ergibt sich der absolute Nullpunkt für den Fall, daß der kondensierte Körper unter dem Druck seines Dampfes steht. Unter der gleichen Bedingung besitzt auch die Entropie des Körpers, soweit sie durch Messungen erfaßt werden kann, ein Minimum. Die Extrema der Energie und Entropie werden Null gesetzt. — Hieraus ergibt sich eine Reihe von Folgerungen; z. B. daß am absoluten Nullpunkt keine Entropieänderung eintritt, wenn ein Stoff von einer Kristallform in eine andere übergeht, und daß am absoluten Nullpunkt die spezifische Wärme  $C_v$  eines Gases bei unendlich großem Volumen den Wert Null besitzt.

Henning.

**J. Van Laar.** De Dwaalwegen der Wetenschap. *Naturwissenschaftsdschr.* 1927, S. 104—124, Nr. 5. Verf. wendet sich gegen die Art, wie Nernst

und seine Mitarbeiter, auch Kolossowsky, die klassischen thermodynamischen Formeln anwenden. In der Formel

$$\left(\frac{dL}{dt}\right)_{\text{Koex.}} - \frac{L}{T} = c'_3 - c'_2$$

(2 gibt die Flüssigkeit an, 3 das Gas) sollen die genannten Forscher, statt, wie richtig ist, für die beiden  $c'$  die spezifischen Wärmen längst der Grenze der Existenz zu wählen, die spezifischen Wärmen bei konstantem Druck oder Volumen benutzen. Verf. leitet aus der obenstehenden eine Formel ab, welche näherungsweise für ziemlich niedrige Temperaturen (z. B. zwischen Schmelz- und Siedepunkt) gilt. Dazu drückt er die beiden  $c'$  in  $c_v$  und  $c_p$  aus. Das gibt

$$c' = c_r - T \left( \frac{dp}{dT} \right)_v \left( \frac{dv}{dT} \right)_{\text{Koex.}} = c_p - T \left( \frac{dv}{dT} \right)_p \left( \frac{dp}{dT} \right)_{\text{Koex.}}$$

Durch Anwendung der Clapeyronschen Formel, Substitution in die erste Formel und Vernachlässigung von Volumen und Ausdehnung der Flüssigkeit gegenübersetzen denjenigen des Gases erhält er die Kirchhoff'sche Formel:

$$\frac{dL}{dT} = c_{p_3} - c_{p_2}$$

Verf. wirft nun Kolossowsky vor, daß er im ersten Gliede

$$\frac{dL}{dT} = \frac{L}{T}$$

setzt, mit Vernachlässigung eines Gliedes also, welches sich  $\infty$  nähert. Dagegen soll Nernst in der integrierten Clapeyronschen Gleichung

$$\log p = - \frac{L_0}{RT} + B \log T + DT + \dots + C$$

oder bei der Integration der Gleichung

$$\frac{d \log K}{dT} = \frac{Q}{R T^2}$$

zu Unrecht die Integrationskonstante als unbestimmt ansehen, obgleich man sie durch Gleichsetzung der thermodynamischen Potentiale bestimmen kann. Verf. bestreitet also die Gültigkeit des Nernstschen Wärmetheorems,  $C = v_1 c_1 + v_2 c_2 + \dots$  gesetzt wird. Nernst soll auch nicht beachten, daß Reihenentwicklungen für die Energie und  $L$  für höhere bzw. niedrige Temperaturen Gültigkeit haben. Nur für feste Stoffe kann das Nernstsche Theorem zutreffen und dann nur für sehr niedrige Temperaturen. Setzt Verf. nun thermodynamischen Potentiale gleich, so erhält er durch eine weitere Rechnung für  $C$  den Wert  $\log a_0/v_0^2$  (wenn  $a$  und  $b$  konstant sind). Das steht mit  $\log p$  in Beziehung, also keineswegs mit den chemischen Konstanten. Für feste Stoffe leitet Verf. aus Debyes Formel bei höheren Temperaturen

$$E = kT + \left( \frac{a_0}{v_0} - \frac{a}{v} \right) + \int_v^{\infty} \beta dv$$

ab, für niedrige Temperaturen

$$E = E_0 + A T^4 + \left( \frac{a_0}{v_0} - \frac{a}{v} \right) + \int_v^{\infty} \beta dv.$$

Die Zustandsgleichung für feste Stoffe ist bei hohen Temperaturen

$$p + \frac{a}{v^2} - \beta = \frac{RT}{v-b},$$

bei niedrige Temperaturen ist das zweite Glied

$$\frac{A'}{v-b} T^4, \quad \text{wo} \quad \frac{A'}{v-b} = \frac{1}{3} \left( \frac{dA}{dv} \right)_T.$$

für Flüssigkeiten und Gase bei allen Temperaturen:

$$E = kT + \left( \frac{a_0}{v_0} - \frac{a}{v} \right).$$

Des Weiteren findet Verf. für die Entropie für feste Stoffe bei höheren Temperaturen und für Flüssigkeiten und Gase bei allen Temperaturen:

$$S = k + k \log \frac{T}{\Theta} + R \log \frac{v-b}{\omega}.$$

arin ist  $\Theta$  die Debyesche charakteristische Temperatur,  $\omega$  das „Elementarvolumen“ nach Verf., welches er für einatomige Stoffe hat berechnen können. Bei niedrigen Temperaturen gilt jedoch für feste Stoffe  $S = \frac{4}{3}AT^3 + \text{Const.}$  (Aus Wahrscheinlichkeitsgründen ist  $\text{Const.} = 0$  zu setzen.) Verf. warnt vor der Neigung, im Interesse der Einfachheit abgekürzte thermodynamische Formeln zu benutzen, z. B.  $E = c_v T$  statt oben angegebener Formel. Nach Verf. wäre es besser, das Nernstsche Wärmethorem außer acht zu lassen und nur die Debyesche Theorie zu berücksichtigen. So meint Verf., daß z. B. die Berechnung des Übergangspunktes des Schwefels bei  $96^\circ$  mit Hilfe des Nernstschen Theorems darum ein so gutes Ergebnis liefert, weil zuvor schon die zu berechnende Zahl in die Voraussetzung hineingelegt ist.

Kolkmeijer.

**Drossbach.** Zur Theorie des thermodynamischen Potentials. Metall Erz 24, 489—491, 1927, Nr. 20. Die Theorie des thermodynamischen Potentials als der charakteristischen Funktion bei konstantem Druck wird kurz entwickelt und besonders Wert auf die Darstellung des thermodynamischen Potentials als Funktion der spezifischen Wärme bei konstantem Druck gelegt. Zur Vermeidung von Mißverständnissen wird vorgeschlagen, die Bezeichnungen „reie Energie“ für die charakteristische Funktion bei konstantem Volumen und „thermodynamisches Potential“ ein für allemal festzulegen. Tingwaldt.

**Richard Lorenz.** Thermodynamische Auswertung des Berührungs-potentials zweier geschmolzener Salze in einigen Fällen. ZS. f. phys. Chem. 130, 39—43, 1927. Die Untersuchungen über elektromotorische Kräfte an geschmolzenen Ketten ergaben den empirischen Befund, daß die EMK zweier geschmolzener Daniellketten gleich der Differenz der diesen zugrunde liegenden Salzbildungsketten ist. Als Salzbildungsketten werden solche Ketten bezeichnet, in welchen die Salzbildung aus den Elementen mit der Ausbildung elektromotorischer Kräfte einhergeht. Die Differenz der EMK der Bildungsketten  $\text{Cd/CdCl}_2/\text{Cl}_2 - \text{Pb/PbCl}_2/\text{Cl}_2$  ist gleich der EMK der geschmolzenen Daniellketten:  $\text{Cd/CdCl}_2/\text{PbCl}_2/\text{Pb}$ . Die analoge Regelmäßigkeit ist bei den Daniellketten:  $\text{Pb/PbCl}_2/\text{MgCl}_2/\text{Mg}$ ,  $\text{Cd/CdCl}_2/\text{MgCl}_2/\text{Mg}$  und  $\text{Zn/ZnCl}_2/\text{MgCl}_2/\text{Mg}$  experimentell gefunden worden. Verf. zeigt, daß sich das Berührungs-potential zweier geschmolzener Elektrolyte — wie sie die eben erwähnten sind — berechnen läßt. Das Berührungs-potential  $\Pi$  der geschmolzenen Elektrolyte  $\text{CdCl}_2/\text{PbCl}_2$

aus der Daniellkette  $\text{Cd}/\text{CdCl}_2/\text{PbCl}_2/\text{Pb}$  bzw. aus den Bildungsketten  $\text{Cd}/\text{CdCl}_2/\text{Cl}_2$  und  $\text{Pb}/\text{PbCl}_2/\text{Cl}_2$  berechnet, beträgt:

$$\pm \Pi = \frac{2 \mu (\overline{\text{Cl}})_{\text{PbCl}_2} - 2 \mu (\overline{\text{Cl}})_{\text{CdCl}_2}}{r \cdot F},$$

wobei die beiden Ausdrücke des Zählers das thermodynamische (molare energetische) Potential der Cl-Ionen der beiden Salze darstellen. Es wurde auch versucht, den Mechanismus der Ausbildung des Berührungs potentials zu veranschaulichen.

St. Hander

**A. Berthoud, E. Briner et A. Schidlof.** Sur le paradoxe ébullioscopique. *Helv. Chim. Acta* **10**, 585—588, 1927, Nr. 5; *Journ. chim. phys.* **24**, 587—593, 1927, Nr. 9. Das thermodynamische Paradoxon besteht in der Feststellung, daß Wasserdampf von  $100^\circ$  eine Salzlösung auf erheblich über  $100^\circ$  zu erhitzt imstande ist, wenn man den Dampf in die Lösung leitet. In demselben Sinn ist jede Kältemaschine ein Paradoxon, da auch bei ihr dem kälteren Körper Wärme entzogen und dem wärmeren zugeführt wird. Der Vorgang steht aber mit dem zweiten Hauptsatz durchaus in Einklang, da für den Wärmetransport eine Arbeit aufgewendet werden muß. Im Falle des Wasserdampfes und der Lösung wird die erforderliche Arbeit von den osmotischen Kräften geleistet, indem bei Verdünnung der Lösung durch den kondensierten Dampf die in Lösung befindlichen Moleküle sich auf ein größeres Volumen verteilen. Die dementsprechend angesetzte Gleichgewichtsbedingung führt in eleganter Weise zu der van 't Hoff'schen Formel für die Siedepunktserhöhung.

Hennin

**E. H. Kennard.** On the thermodynamics of thermal transpiration and of the Thomson effect. *Phys. Rev. (2)* **22**, 617—621, 1923, Nr. 6. Es wird dargelegt, wie man durch nicht ganz richtige Anwendung der thermodynamischen Prinzipien bei Behandlung des Joule-Thomson-Effektes (Strömung von Gasen durch Drosselstelle) und des Thomson-Effektes (Strömung von Elektronen im Wärmegefälle) zu Widersprüchen mit dem zweiten Hauptsatz kommt und wie diese Widersprüche gelöst werden.

Hennin

**P. Bonet-Maury.** Sur la vaporisation du polonium. *C. R.* **184**, 1376—1377, 1927, Nr. 23. [S. 452.]

Kohlausch

**Willoughby Miller Cady.** Brownian movements with low magnification. *Science (N. S.)* **66**, 358, 1927, Nr. 1711. Glimmer wird zu Pulver vermahlen, in Wasser gerührt und steht so einige Stunden. Nachdem die größeren Teilchen zu Boden gesunken sind, wird die milchige Suspension abgehoben und durch Verdünnung oder Verdunstung auf die gewünschte Konzentration gebracht. Fast alle so erhaltenen suspendierten Partikeln sind so klein, daß sie die Brownsche Bewegung zeigen. Mit einer 50fachen linearen Vergrößerung und schräger Beleuchtung von unten her erscheinen die Flocken als funkelnende Punkte im Dunkelfeld. Das Funkeln röhrt von ihrer Drehung durch die Wärmestöße her. Sogar mit einer zehnfachen linearen Vergrößerung ist das Funkeln noch zu sehen, mit dem bloßen Auge beinahe zu vermuten.

Güntherschulz

**A. Schidlof.** Sur la constante chimique des gaz monatomiques. *C. R. Séance Soc. de phys. de Genève* **41**, 65—67, 1924, Nr. 2. (Suppl. zu *Arch. sc. phys. et nat.* **6**, Nr. 7/8.) Kurze Ableitung des Wertes der chemischen Kon-

ante einatomiger Gase. Es wird versucht, eine Schwierigkeit der bisherigen Ableitungen zu umgehen, die „von der Art, wie die Zahl  $N$  der Moleküle eingeführt wird“, herrührt. *Simon.*

**J. Ian G. Rawlins.** The present status of theory and experiment relating to specific heats and the chemical constant. Proc. Phys. Soc. 38, 176—192, 1926, Nr. 3. Kurze Übersicht über die heutigen Kenntnisse auf dem Gebiet der spezifischen Wärmen, der chemischen Konstanten und der Gasentartung. *Simon.*

**James A. Beattie.** Six place tables of the Debye energy and specific heat functions. Journ. Math. Phys. 6, 1—32, 1926, Nr. 1. Verf. berechnet die Debyefunktionen der spezifischen Wärmen und der Gesamtenergie für Werte  $\Theta/T$  von 0 bis 24 in Abständen von 0,01 und auf sechs Stellen. Eine derartige Genauigkeit ( $1/10000\%$ ) ist praktisch ohne Interesse, da die Messungen der spezifischen Wärme bei weitem nicht diesen Genauigkeitsgrad besitzen und außerdem die Theorie von Debye nur eine Näherung ist, die in günstigen Fällen auf 1% mit dem Experiment übereinstimmt. Ein Vergleich mit den von Zeidler neu berechneten Debyetabellen, die im Ergänzungsband von Landolt-Börnstein aufgenommen sind, zeigt völlige Übereinstimmung. *Simon.*

**K. Zakrzewski.** Über die spezifische Wärme der Flüssigkeiten bei konstantem Volumen. II. Krakauer Anzeiger 1917 (A), S. 86—101, Nr. 4/6. Verf. berechnet für Äthylalkohol, Äthyläther und Schwefelkohlenstoff die spezifischen Wärmen bei konstantem Volumen aus Battellis Messungen bei konstantem Druck und den von Seitz und Lechner gemessenen Zustandsgrößen. *Simon.*

**J. O. Salant.** On the heat capacity of non-polar solid compounds. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 334—337, 1926, Nr. 5. Versuch, die spezifischen Wärmen komplizierter Kristalle durch eine Summe von Debye- und Einsteinfunktionen wiederzugeben, wobei außer den Molekülschwingungen Schwingungen der Atome im Molekülverband in Richtung der „Bindung“ und quer dazu unterschieden werden. Zahlen für die charakteristischen Temperaturen der Schwingungen werden nicht gegeben. *Simon.*

**J. O. Salant.** The heat capacity of solid aliphatic crystals. II. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 370—374, 1926, Nr. 6. Verf. versucht die spezifischen Wärmen aliphatischer Kristalle durch eine Summe von Debye- und Einsteinfunktionen wiederzugeben. Die charakteristische Temperatur der Debyefunktion wird nach der Lindemannschen Schmelzpunktsformel errechnet, während für die der Einsteinfunktionen nach optischen Daten folgende Werte gesetzt werden:

C—H	C—C	C—O	O—H
2115	521	503	4863

Verf. erzielt auf diese Weise jedoch nur eine sehr rohe Übereinstimmung mit den gemessenen Werten der spezifischen Wärmen. *Simon.*

**Asuo Kawakami.** Die Mischungswärme von Metallen. ZS. f. anorg. Chem. 167, 345—363, 1927, Nr. 3/4. Unter Verwendung von drei verschiedenen Kalorimetern eigener Konstruktion wurde die Mischungswärme für verschiedene Systeme binärer Legierungen aus den Metallen Quecksilber, Kalium, Natrium, Zinn, Cadmium, Wismut und Antimon bestimmt. Die Messungsergebnisse sind

in Tabellen zusammengestellt, wegen deren auf die Abhandlung verwiesen wird. Bei Legierungen, bei denen keine intermetallischen Verbindungen auftreten ist, mit Ausnahme einiger Wismutlegierungen, die Mischungswärme negativ ist. Bei Legierungen, bei denen eine oder mehrere metallische Verbindungen auftreten, ist die Mischungswärme positiv und sehr groß im Vergleich zu dem vorher besprochenen Falle. Diese Tatsache bestätigt die Ansicht, daß eine im festen Zustand auftretende intermetallische Verbindung sich beim Schmelzen nicht in die Komponenten spaltet, sondern als Verbindung in der Schmelze fortbesteht.

Böttger

**A. Keith Brewer.** Some factors influencing the ignition of carbon monoxide and oxygen. Proc. Nat. Acad. Amer. **13**, 689—694, 1927, Nr. 11. W. A. Bone und F. R. Weston (Proc. Roy. Soc. London **110**, 615, 1926) haben gezeigt, daß vollkommen trockenes Kohlenoxydgas und Sauerstoff miteinander reagieren, wenn eine genügend große Energiemenge dem Gasgemisch zugeführt wird. Diese Energie wurde durch elektrische Funkenentladungen geliefert und war so groß, daß das Gas auf den Funkenbahnen vollständig ionisiert war. Im Anschluß an diese Arbeit untersucht der Verf., ob die Verbrennung des Gasgemisches von irgendwelchen höheren Ionisationszuständen abhängig oder nur durch den Energiezuwachs bedingt ist, der einem definierten Gasvolumen zugeführt wird. Der benutzte Apparat bestand aus einer Explosionskammer mit Platinenelektroden, deren Abstand variiert werden konnte. Durch einen Glashahn war die Explosionskammer mit Behältern verbunden, in denen das Gasgemisch erzeugt und getrocknet wurde. Außerdem konnten die Dämpfe beliebiger Flüssigkeiten dem untersuchten Gasgemisch in genau messbarer Menge als Verunreinigung beigefügt werden. Zunächst wurde durch Einschaltung von Selbstinduktionen in den Entladungskreis festgestellt, daß der Mechanismus der Verbrennung von einem bestimmten Ionisationszustand des Gases unabhängig war. Die Verbrennung war nur abhängig von der Energiemenge, die dem Gasvolumen durch die Entladung zugeführt wurde. Das gleiche Verhalten zeigte sich auch, wenn das Gas durch Dämpfe von Flüssigkeiten verunreinigt wurde. Die Verbrennung des getrockneten Gasgemisches war nicht vollständig. Die Flamme hatte dann nicht genügend Energie, um sich auf den ganzen Entladungsraum auszubreiten. Die geringste Menge Wasserdampf bewirkte indessen eine vollkommene Verbrennung. Bei einer gegebenen Kapazität war die Spannung, die zur Entzündung des Gasgemisches notwendig war, umgekehrt proportional dem Druck des Gasgemisches. Für eine Anzahl verschiedener beigemischter Dämpfe wurde der Einfluß auf die zur Entzündung notwendige Spannung untersucht. Tingwald

**A. Egerton, G. I. Finch, William A. Bone and D. T. A. Townend.** Flame and Combustion. Nature **120**, 694, 1927, Nr. 3028. Egerton weist darauf hin, daß die Wirksamkeit der Stoffe, die das „Klopfen“ der Verbrennungsmotoren verhindern, darauf beruht, daß die das Klopfen hervorrufende Autokatalyse der Brennstoffgemische durch die Stoffe beseitigt wird. Auf diese Weise läßt sich die Wirkung von  $CS_2$  auf Äther-Luftgemische, von Schwefel und wahrscheinlich auch von Wasser und Wasserstoff auf die Verbrennung von CO-Luftgemischen erklären. Egerton führte mit Gates Versuche aus, durch Bleitetraäthyl die Verbrennung von  $CO - H_2$ -Luftgemischen zu beeinflussen, was jedoch nicht gelang. Wahrscheinlich weil das Bleitetraäthyl nicht schnell genug zersetzt wird, während Eisencarbonyl, das sich schon früher zersetzt, den erwarteten Einfluß hat. Egerton weist deshalb darauf hin, wie wichtig es ist, die Erscheinungen vor dem Eintritt der eigentlichen Zündung zu untersuchen. Finch berichtet über Versuche der Verbrennung von  $2 CO + O_2$  (trocken)

chicht) in einer Hochspannungsentladung mit Gleichstrom. Dabei läßt sich die Verbrennung entweder an der Kathode allein oder an der Kathode und in der positiven Säule lokalisieren. An der Kathode ist die Verbrennung unabhängig vom Gasdruck und Feuchtigkeitsgehalt, aber dem Strome proportional. In der positiven Säule dagegen beschleunigt Feuchtigkeit die Verbrennung bedeutend. Es kommt also auf die Größe der Ionisation an. Es bestätigt sich damit derfluß von Bone, daß Feuchtigkeit für die Verbrennung von CO nicht wesentlich ist, und daß es, wenn es den Prozeß beschleunigt, elektrisch und nicht chemisch wirkt. Bone und Townend polemisieren weiter gegen Armstrong. Sie hielten an ihn die Frage, ob er Anhaltspunkte dafür hat, daß sich in Flammen nicht Dämpfe, sondern etwas viel Komplexeres, nämlich Wasser, bildet.

Güntherschulze.

**Lévèque.** Résolution théorique du problème de l'échange de chaleur par circulation d'un fluide non visqueux en mouvement anquille, avec potentiel de vitesses, à l'intérieur d'un tube. R. 185, 886—889, 1927, Nr. 18. Der Verf. behandelt zunächst den Fall der Strömung zwischen parallelen Platten und dann den der Strömung im zylindrischen Rohre. Er nimmt an, daß die Geschwindigkeit in einem zu ihr senkrechten Querschnitt, die Anfangstemperatur der Flüssigkeit im Eintrittsquerschnitt und die Temperatur der Wände überall gleich seien. Unter diesen Voraussetzungen werden Formeln für den Wärmeübergang bei nicht zähen Flüssigkeiten aufgestellt.

Max Jakob.

**Schack.** Zur Kritik der Ähnlichkeitstheorie des Wärmeüberganges. ahl u. Eisen 47, 1989—1990, 1927, Nr. 47. Der vorliegende Aufsatz ist ein Beitrag aus einer ausführlichen, gleich betitelten Abhandlung (Mitteilung Nr. 98 der Wärmestelle Düsseldorf des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, S. 737, 1927). Der Verf. kommt dabei zu folgenden Ergebnissen: „Die Unveränderlichkeit der Kennwerte ist kein ausreichender Beweis für die Ähnlichkeit der betrachteten Strömung. Infolgedessen sind die Ähnlichkeitsformeln nicht zwangsläufig richtig, sondern lassen Abweichungen in unbestimmter Höhe zu, d. h. Abweichungen sind auch bei Gleichbleiben der Kennwerte stets möglich. Die Abweichungen sind für den Wärmeübergang sicher, wenn  $\lambda/(c \cdot \eta)$  sich verändert, und wenn die beiden neuen, aus dem vernachlässigten Gliede der Differentialgleichung der Wärmeleitung entstandenen Kennwerte von Einfluß sind. — Ein Vergleich mit praktischen Messungen zeigt, daß Abweichungen der Ähnlichkeitstheorie das Strömungsfeld von der Wirklichkeit nur in technischen, nicht aber in glatten Rohren bestehen, daß dagegen Abweichungen der Wärmeübergangsgesetze auch für glatte Rohre in wesentlichem Maße zu bestehen scheinen. Eine Ergrößerung dieser Abweichungen für den Wärmeübergang in technischen Rohren ist zu erwarten. Das bisher häufig angewandte Verfahren, bei der Aufstellung von Wärmeübergangsformeln nur den Einfluß einer einzigen wichtigen Veränderlichen zu bestimmen und den Einfluß der übrigen Veränderlichen in einer Messung aus der Ähnlichkeitstheorie zu entnehmen, ist nach dem Vorliegenden unzulässig. Neue Messungen der Wärmeübergangsgesetze, bei denen es besonders die Temperatur und der Rohrdurchmesser zu ändern sind, sind zweckmäßig.“

Max Jakob.

**M. Dennis and A. W. Laubengayer.** Germanium. XVII. Fused germanium oxide and some germanium glasses. Journ. phys. chem. 30, 1510—1526, 26, Nr. 11. [S. 477.]

Flügge.

**G. I. Petrenko.** Über den Umwandlungspunkt des Zinks bei 1750°. ZS. f. anorg. Chem. 167, 411—412, 1927, Nr. 3/4. [S. 457.]

**G. Tammann und K. Schaarwächter.** Das Verhalten des Eisens zu anderen Elementen. ZS. f. anorg. Chem. 167, 401—410, 1927, Nr. 3/4. [S. 455.] *Handbuch*

**Georges Tierry.** Sur l'ionisation des gaz et les températures stellaires. Arch. sc. phys. et nat. (5) 9, 87—107, 1927, März/April. [S. 467.] *Buss*

**C. H. Prescott, jr. and W. B. Hineke.** The high-temperature equilibrium between thorium oxide and carbon. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 2773—2753, 1927, Nr. 11. Eine aus Thoriumoxyd und Graphit gepreßte kleine Kugel wird in einem Ofen erhitzt und das chemische Gleichgewicht bei der Reduktion von Thoriumoxyd zu Thoriumcarbid für Temperaturen zwischen 2000 und 2500° abs. und bei Drucken von 2 cm Hg bis zu 2 Atm. untersucht. Als Ofen dient ein Graphitrohr von 0,318 cm Durchmesser in einem Glaszylinder. Die ganze Anordnung befindet sich in einem auf 35° gehaltenen Thermostaten. Die eigentliche Messung besteht darin, für eine Reihe von Temperaturen die Werte des Druckes (von CO-Gas) in Abhängigkeit von der Zeit zu ermitteln. Aus diesen Angaben lassen sich Kurven zeichnen, welche bei einem vorgegebenen Druck die zeitliche Druckänderung als Funktion der Temperatur darstellen. Der Druckänderung Null entspricht dann die Gleichgewichtstemperatur. Zwischen Druck und Temperatur beim chemischen Gleichgewicht ergibt sich eine numerische Beziehung, welche benutzt wird, um den Zuwachs  $\Delta F$  der freien Energie und den Zuwachs  $\Delta H$  des Wärmeinhalts während der Reaktion und für Atmosphärendruck zu ermitteln. Die Verff. finden  $\Delta F = 176970 - 73,89 T$  und  $\Delta H = 176970$  cal. Für 2395° abs. wird die Änderung der freien Energie Null und der Gleichgewichtsdruck beträgt 1 Atm. *Tingwald*

**C. H. Prescott, jr. and W. B. Hineke.** The high-temperature equilibrium between aluminum oxide and carbon. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 2753—2759, 1927, Nr. 11. Mit den im vorigen Referat beschriebenen Anordnungen werden Untersuchungen über das chemische Gleichgewicht bei der Reaktion  $2 \text{Al}_2\text{O}_3 + 9 \text{C} = \text{Al}_4\text{C}_3 + 6 \text{CO}$  für Temperaturen zwischen 2000 und 2300° abs. ausgeführt. Der Zuwachs der freien Energie und der des Wärmeinhalts während der Reaktion und bei Atmosphärendruck werden ausgedrückt durch  $\Delta F = 50774 - 225,6 T$  und  $\Delta H = 507760$  cal. Bei 2251° abs. ist der Gleichgewichtsdruck 1 Atm. *Tingwald*

**Werner Fehse.** Elektrische Öfen mit Heizkörpern aus Wolfram. Mit 48 Abbildungen und einem Vorwort von Franz Skaupy. VI u. 72 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1928. (Sammlung Vieweg, Heft 90.) Inhalt: Freitragende Wolframöfen mit Schutzgasspülung; Vakuumöfen. Öfen mit Wolframheizkörpern auf keramischer Unterlage. Wolframwende- und Staböfen. Energiebedarf und Berechnung der Öfen. — Anhang: Einige elektrische Öfen besonderer Art: Hochfrequenzöfen; Kathodenstrahlöfen; Wolframlichtbogenöfen; oxydierende Öfen. *Sche*